COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 JUIN 1846.

PRÉSIDENCE DE M. MATHIEU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Second Mémoire sur le dosage du cuivre; par* M. **Pelouze**.

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, et dont je ne lirai qu'un court extrait, est la suite et le complément de celui que j'ai lu devant elle il y a peu de mois. Il est divisé en deux parties.

» Dans la première je décris, avec tous les développements convenables, le nouveau mode de dosage du cuivre, que je m'étais borné à indiquer très-succinctement dans mon premier Mémoire. Je crois ce développement utile, au moment où l'on va introduire la nouvelle méthode dans plusieurs établissements publics.

» Je donne un moyen très-simple et très-exact de reconnaître, dans le cuivre et ses alliages, des quantités extrêmement petites de zinc. Ce moyen a été cherché principalement en vue des bouches à feu, dans l'âme desquelles beaucoup d'officiers d'artillerie supposent, à tort ou à raison, que ce métal volatil détermine, à la suite d'un tir forcé, de nombreuses alvéoles.

» Pour reconnaître le zinc dans le cuivre, on mêle la dissolution nitrique de ce métal avec de l'ammoniaque, on la porte à l'ébullition et l'on précipite les deux métaux par du sulfure de sodium. Après avoir décanté la liqueur qui surnage le précipité, on fait bouillir un instant celui-ci avec de

l'ammoniaque et quelques gouttes d'une dissolution de nitrate de cuivre pur. Le zinc rentre alors en dissolution dans la liqueur ammoniacale bouillante; on verse avec précaution quelques gouttes de sulfure alcalin pour la décolorer et précipiter le cuivre. Aussitôt après cette décoloration, une nouvelle addition de sulfure soluble y produit un précipité blanc, léger, de sulfure de zinc, qu'on peut recueillir et examiner.

» La seconde partie de mon Mémoire est relative à la composition des diverses monnaies de cuivre et de bronze actuellement en circulation soit en France, soit dans la plupart des États d'Europe. Je donne également l'analyse de beaucoup de médailles et de monnaies plus ou moins anciennes.

» D'après une Note émanée de la Commission des Monnaies, et dont la date remonte à 1838, il existe en France, dans la circulation, une quantité de monnaies basses dont la valeur nominale représente, approximativement, 30 millions de francs.

» J'ai cherché à connaître quel doit être le poids et le titre en cuivre de ces monnaies, en opérant sur des échantillons prélevés sur 11 400 sous simples et sur 4 300 sous doubles ou décimes, représentant ensemble une valeur de 1 000 francs, dans laquelle les sous simples entrent pour 570 francs, et les sous doubles pour 430 francs.

» Il résulte de mes expériences que ces monnaies, qui présentent une composition très-différente, si on les supposait fondues toutes ensemble, donneraient $\frac{927}{1000}$ de leur poids de cuivre.

» Ces 1 000 francs de sous pèsent $206^{k},370$, quantité où le cuivre se trouve représenté par $191^{k},824$.

» Si l'on calcule, d'après ces données, le poids des 30 millions de sous en circulation, on trouve que cette énorme masse monétaire s'élève à 6 191 100 kilogrammes, et que le cuivre entre dans cette quantité pour 5 739 150 kilogrammes.

» Les monnaies basses peuvent être considérées, surtout au point de vue de leur composition, comme appartenant à trois types principaux, dans lesquels rentrent les monnaies étrangères, qui existent en petit nombre dans la circulation, et les sous faux, dont la composition se rapproche d'ailleurs beaucoup de celle des sous légaux.

» J'ai soumis à l'analyse un nombre considérable de monnaies appartenant à ces trois types, et les résultats auxquels je suis arrivé s'accordent assez bien avec ceux qu'il est permis de déduire de l'examen des échantillons prélevés sur 1 000 francs de sous, pris au hasard dans la circulation.

» *Premier type.* — Sous rouges, simples, c'est-à-dire de la valeur de

5 centimes, à l'effigie de Louis XVI. A ces sous il faut joindre ceux de Louis XV et les sous étrangers. Tous sont formés de cuivre sans alliage avec aucun autre métal. Ils résultent évidemment de la fusion du cuivre rouge du commerce, et contiennent, en moyenne, $\frac{995}{1000}$ de ce métal.

» *Deuxième type.* — Sous simples et sous doubles, en métal de cloches, à l'effigie de Louis XVI, roi des Français, et portant au revers ces mots : *la Nation, la Loi, le Roi.*

» Ces sous présentent une composition très-irrégulière. Leur proportion moyenne de cuivre, déduite d'un grand nombre d'analyses, est de $\frac{860}{1000}$.

» Ils renferment, indépendamment du cuivre et de l'étain, 5 à 6 centièmes de zinc, des traces de plomb et d'antimoine, quelquefois un peu de fer et d'arsenic.

» *Troisième type.* — Sous simples et doubles en métal des cloches affiné. Ce sont des décimes et des 5 centimes rouges, à tête de Liberté.

» Ces sous ont été frappés pendant la République, avec un alliage provenant de l'affinage incomplet du métal des cloches. Ils ont été faits avec soin et offrent peu d'irrégularité dans leurs titres. Ils ont donné $\frac{960}{1000}$ de cuivre.

» Il est à remarquer que la loi du 6 août 1791 avait fixé à $\frac{860}{1000}$ le titre en cuivre des monnaies de cloches, qui est précisément celui que donne la moyenne de mes expériences. Un pareil accord se retrouve encore dans les décimes et les 5 centimes de la République, dont le titre avait été fixé à $\frac{960}{1000}$ par les lois du 19 brumaire an V et du 29 pluviôse an VI.

» *Médailles dites* monnerons. — On trouve dans la circulation, et principalement dans les collections monétaires, des médailles connues sous le nom de *monnerons*. Ces médailles sont très-remarquables par la beauté et l'éclat de leur couleur, la délicatesse de leurs empreintes et leur parfaite conservation.

» J'en ai analysé quelques-unes; elles contiennent toutes de 970 à 980 millièmes de cuivre et des proportions à peu près égales de zinc et d'étain.

» Les monnerons ou médailles de confiance, frappés à la fin du règne de Louis XVI, étaient destinés à être échangés contre des assignats. Leur dureté, bien plus grande que celle du cuivre et qui n'exclut pas cependant beaucoup de ductilité, mérite d'être signalée.

» L'alliage des frères Monneron me semble être, relativement aux monnaies, ce que l'alliage si connu et si beau des frères Keller est relativement au bronze statuaire.

» Lorsque le temps sera venu de mettre à l'étude la question de la refonte des sous et de la fabrication d'une nouvelle monnaie destinée à les remplacer,

il sera bien important d'examiner si la meilleure composition à leur assigner ne serait pas précisément celle que présentent les monnerons, composition qui ne s'éloigne pas beaucoup de celle des médailles actuelles et des sous rouges de la République. Pour mon compte, je serais bien porté à croire qu'on trouverait dans de pareils alliages les deux qualités principales qu'on leur désire, la dureté qui les préserve de la déformation, et une certaine malléabilité qui leur permette de recevoir facilement les empreintes.

» Le cuivre pur, bien qu'il serve seul à la fabrication des monnaies basses dans beaucoup de pays, semble être trop mou, et, d'un autre côté, l'alliage des cloches est beaucoup trop dur et trop cassant pour qu'on ne doive pas chercher une limite entre ces deux extrêmes.

» Indépendamment de ces considérations, il en existe une autre très-puissante pour tenter la fabrication d'un alliage monétaire dans lequel il resterait encore 2 à 4 centièmes d'étain et de zinc; c'est qu'il résulte de la composition moyenne de nos monnaies qu'en les affinant très-légèrement ou en les fondant avec 2 ou 3 centièmes de cuivre, on obtiendrait directement et économiquement un alliage plus ou moins semblable à celui des monnerons, et présentant, comme je m'en suis assuré par l'expérience, toutes leurs propriétés physiques.

» Les *deniers tournois* au millésime de 1649, que j'ai eu l'occasion d'examiner, ont la même composition que les monnerons, et ils sont, comme eux, bien conservés et d'une empreinte remarquable.

» Il y a plus : des monnaies romaines, trouvées dans des fouilles faites à Vienne en Dauphiné, qui m'avaient donné la même composition que les monnerons et les deniers tournois de Louis XIV, présentaient, dans leurs parties centrales non oxydées, un alliage en tout point semblable aux précédents.

» Je pense donc, en me résumant, que l'alliage qui conviendrait le mieux sous tous les rapports à la fabrication d'une nouvelle monnaie, devrait présenter dans sa composition de 96 à 98 pour 100 de cuivre.

» Il existe dans les sous de cloches une petite quantité d'antimoine, mais la présence de ce métal ne paraît pas modifier d'une manière bien sensible les propriétés physiques des alliages où le cuivre domine les autres métaux. Il est à ma connaissance que, dans le but d'apprécier le degré d'influence de l'antimoine dans les propriétés du bronze, on a fondu à Douai une pièce d'artillerie dans laquelle on a remplacé la totalité de l'étain par de l'antimoine, sans déranger d'ailleurs les proportions ordinaires du cuivre, et ce canon, d'une composition toute nouvelle, soumis aux épreuves ordinaires, a paru ne différer en rien des bouches à feu en bronze.

» L'étain nous vient de l'étranger, nous n'en avons pas en France une seule mine susceptible d'être exploitée, tandis que le sulfure d'antimoine y est très-répandu. N'est-il pas permis d'espérer qu'on remplacera avec avantage, au moins dans un certain nombre de cas, l'étain, métal d'un prix élevé qui nous vient de l'étranger, par l'antimoine dont la valeur vénale est beaucoup moindre, et qu'on trouverait en France en quantités, pour ainsi dire, inépuisables.

» Quoi qu'il en soit, l'expérience de Douai permet de penser que les petites quantités d'antimoine qui se trouvent dans une partie de nos monnaies de bronze ne seraient pas un obstacle à leur refonte.

» *Monnaies et médailles anciennes.* — J'ai déterminé les quantités de cuivre contenues dans un nombre très-considérable de médailles et de monnaies romaines, principalement parmi celles qui appartiennent aux empereurs romains; elles peuvent être divisées en trois classes :

» La première classe, assez nombreuse, renferme les monnaies et les médailles en cuivre rouge.

» Les numismates s'accordent à dire que les anciens peuples n'ont jamais employé le cuivre pur à la fabrication de leurs monnaies. Voici comment s'exprime Mongez dans un Mémoire sur l'art du monnayage chez les Anciens et chez les Modernes :

« Il ne nous est parvenu, à ma connaissance, aucune monnaie antique de » cuivre pur; il est probable que si les Anciens avaient frappé des monnaies » de cuivre pur, l'oxydation les aurait détruites; mais nous en possédons » un nombre infini de bronze, c'est-à-dire de cuivre allié d'étain dans » toutes sortes de proportions, surtout de 4 à 11 pour 100.

» Un hasard, ou plutôt la sécheresse de quelque mine, aurait pu néan- » moins en conserver quelques-unes, et cependant on a toujours trouvé de » l'étain dans le grand nombre de médailles qu'on a essayées jusqu'ici. Si les » Anciens avaient employé le cuivre sans alliage, on peut assurer qu'il ne » nous serait parvenu que des médailles d'or et d'argent, tandis que dans la » multitude des médailles antiques de bronze que nous possédons, il en est » qui ont plus de deux mille ans. Or, comme la nature présente très-rare- » ment le cuivre et l'étain alliés dans les mines, il faut croire que les Anciens » ont fait cet alliage et qu'ils ont voulu assurer ainsi, à leurs monnaies, » même à leurs monnaies usuelles, une durée presque éternelle.

» Nous-mêmes Français, nous n'avons fabriqué des monnaies de cuivre » pur qu'en 1575, sous Henri III. »

» Cette assertion est erronée, car non-seulement j'ai trouvé plusieurs fois

des médailles romaines formées de cuivre allié à quelques millièmes seulement de métaux étrangers, mais j'ai analysé plusieurs pièces de monnaies en cuivre tellement pur, que les réactifs n'y décelaient pas la plus petite trace d'un métal étranger (1). Je n'oserais pas dire, toutefois, que les Romains connaissaient les moyens d'extraire le cuivre de ces minerais et de l'amener à un état de pureté parfaite, car il existe dans la nature, comme tout le monde le sait, une assez grande quantité de cuivre natif; j'ai en ma possession un échantillon de ce métal aussi pur que le cuivre galvanoplastique le plus beau.

» Quoi qu'il en soit, il ne peut plus dorénavant être douteux que le cuivre n'ait servi autrefois, comme il sert encore aujourd'hui dans beaucoup de pays, à la fabrication des monnaies, sans addition d'aucun autre métal.

» La seconde classe de monnaies et de médailles anciennes est le bronze, c'est-à-dire un alliage de cuivre et d'étain renfermant ordinairement un dixième environ de ce dernier métal. La proportion minimum d'étain a été de 4 pour 100, et celle maximum de 20 pour 100.

» Celles qui renferment une grande quantité d'étain sont beaucoup mieux conservées que les autres et ressemblent tout à fait à nos sous de cloches. Quelques-unes de ces monnaies de bronze anciennes existent même dans la circulation.

» La troisième classe de monnaies anciennes comprend celles qui ont une composition analogue à celle du laiton; il n'est pas rare d'y rencontrer une légère trace d'étain, et souvent aussi un peu de fer; quelques-unes renferment des traces de plomb; enfin, j'ai trouvé une de ces médailles qui contenait une quantité notable de cadmium. La proportion du zinc s'élève le plus ordinairement à 15 ou 16 pour 100. »

« Après la lecture du Mémoire de M. Pelouze, M. **Dumas** fait remarquer que la Commission chargée, sous la présidence de M. le baron Thenard, de préparer la réorganisation des ateliers monétaires et la refonte des monnaies, avait adopté, il y a bien longtemps, l'alliage de 96 cuivre et 4 étain, pour la fabrication des nouveaux sous en cas de refonte.

» Elle s'était dirigée sur des faits analogues à ceux que M. Pelouze vient de rapporter; savoir, la belle conservation des bronzes antiques, des sous tête de Liberté, etc.

(1) Je ne puis avoir aucun doute sur l'authenticité de ces médailles dont quelques-unes, trouvées dans l'aqueduc de Vienne, m'ont été remises par M. Chabert qui assistait aux fouilles.

» L'un des objets de la mission des Commissaires envoyés, en 1839, en Angleterre par le Gouvernement était de s'assurer qu'on pouvait, avec les moyens dont la Monnaie de Londres dispose, laminer, découper et frapper un tel alliage.

» La Monnaie de Paris avait préparé les barres qui furent monnayées à Londres. Elle avait elle-même produit des types de sous en bronze qu'elle avait frappés.

» Les essais de la Commission des Monnaies ont été mis sous les yeux de la Chambre des Députés, et ont réuni l'assentiment universel par les belles qualités de l'alliage qui offre, en effet, toutes celles qu'une monnaie doit réaliser. »

M. **Duméril**, en présentant à l'Académie un exemplaire de la cinquième édition de ses *Éléments des Sciences naturelles*, s'exprime dans les termes suivants :

« L'ouvrage que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie est un livre que j'ai publié, il y a quarante-deux ans, sur l'invitation du Gouvernement, et dont les éditions successives, au nombre de douze mille exemplaires, s'étaient écoulées rapidement parce qu'alors c'était le seul livre élémentaire au courant de la science. Depuis 1830, date de la dernière édition, et pendant ces seize années, il s'est opéré une véritable révolution dans quelques parties très-importantes de la physique et de la chimie : l'histoire naturelle devait en recevoir une grande influence; de sorte qu'il était nécessaire de donner à ces Éléments une nouvelle direction, d'autres explications; mais des circonstances obligées de librairie s'y étaient opposées jusqu'à ce moment.

» Dans cette édition compacte, d'un petit format, qui est cependant considérablement augmentée, j'ai persisté à me servir d'une méthode d'exposition analytique qui m'a permis d'énoncer rapidement et dans l'ordre naturel de la formation des idées, les faits les plus importants et les plus curieux de l'histoire naturelle des corps, en procédant constamment du simple au composé. Ce sont les premiers éléments des sciences d'observation, dont j'ai cherché à donner des idées claires et précises, de sorte que les principes de la physique et de la chimie, qui sont indispensables au naturaliste, s'y trouvent exposés d'avance, ce qui permet d'étudier, avec méthode, l'histoire des corps anorganiques les plus simples, jusqu'aux plus composés : de même que les premières notions d'anatomie et de physiologie précèdent et éclairent l'histoire des végétaux et des animaux, et servent ainsi à faciliter et à établir les règles de leur classification naturelle. Un très-grand nombre de figures,

gravées de nouveau au simple trait sur vingt-huit planches distribuées dans l'ouvrage, donnent une idée générale des objets dont elles indiquent les principaux caractères, et représentent ainsi les bases principales de la science. »

RAPPORTS.

ZOOLOGIE. — *Rapport sur des recherches de* M. Vogt *relatives à l'embryologie des Mollusques gastéropodes.*

(Commissaires, MM. Flourens, Valenciennes, Milne Edwards rapporteur.)

« Dans la séance du 2 mars dernier, M. Vogt a soumis au jugement de l'Académie un travail considérable sur le développement de l'Actéon vert, petit Mollusque dont l'existence a été constatée sur les côtes de la Manche, il y a une trentaine d'années, par Montagu, mais dont l'histoire n'est encore qu'imparfaitement connue. Cuvier avoue qu'il ne sait quelle place assigner à ce Gastéropode. M. de Blainville, adoptant l'opinion de Montagu, en fait une Aplysie; M. Rang pense que c'est un Nudibranche, voisin des Doris, et surtout des Placobranches de Van Hasselt; M. de Quatrefages le considère comme se rapprochant davantage des Éolidiens; enfin, si les observations de M. Souleyet venaient à être confirmées, il faudrait séparer l'Actéon de tous les autres Gastéropodes, car cet animal, au lieu de respirer par les branchies ou par la surface de la peau, comme les espèces aquatiques ordinaires, exercerait cette fonction à l'aide d'un système de vaisseaux aériens qui se ramifieraient dans l'intérieur du corps, mode d'organisation que nous ne saurions comparer qu'à l'appareil trachéen des insectes.

» Ces divergences d'opinion touchant la nature des Actéons devaient appeler les observateurs à faire, sur l'anatomie et la physiologie de ce Mollusque, des recherches nouvelles; on devait surtout désirer en connaître le mode de développement, car il est bien démontré aujourd'hui que l'embryologie fournit des éléments précieux pour la discussion des questions d'affinités zoologiques, et peut, dans bien des cas, mieux que l'étude des animaux parfaits, nous éclairer sur la valeur des caractères anatomiques offerts par les divers groupes du règne animal. L'embryologie de l'Actéon pouvait avoir aussi un intérêt d'un autre genre, car on ne possède encore que fort peu de travaux sur le développement, soit des Mollusques, soit des Annelés ou des Zoophytes. Jusqu'en ces dernières années on n'avait guère étudié les phénomènes génésiques que chez le Poulet, le Lapin ou la Grenouille, c'est-à-dire chez les espèces appartenant toutes au même type fondamental, et l'on comprend fa-

cilement combien l'erreur était difficile à éviter lorsqu'à l'aide d'observations si partielles on cherchait à poser les lois du développement organique pour le règne animal tout entier.

» M. Vogt a donc fait un choix judicieux en prenant pour sujet de ses recherches l'embryologie de l'Actéon, et ce jeune zoologiste était d'ailleurs parfaitement préparé à des études de ce genre où l'observation exacte des faits est non moins difficile que la juste interprétation de ces faits eux-mêmes. Effectivement, M. Vogt s'était déjà occupé, avec succès, de travaux analogues. On lui doit une monographie embryologique du Crapaud accoucheur, et un ouvrage très-remarquable sur le développement des Salmones, entrepris et publié sous les auspices de notre savant correspondant à Neufchâtel, M. Agassiz. Ses recherches sur l'Actéon ont été faites à Saint-Malo pendant l'automne dernier, mais quelques-uns des résultats qu'il a obtenus ont pu être vérifiés par les Commissaires de l'Académie, car M. Vogt est parvenu à conserver en vie, pendant plusieurs semaines, des larves de ce Mollusque, et en a apporté un assez grand nombre à Paris.

» Dans la première partie de sa monographie, l'auteur passe en revue les divers travaux publiés jusqu'à ce jour sur l'embryologie des Mollusques, et signale, entre autres observations, la description d'une larve d'Actéon donnée par M. Alman en septembre dernier, c'est-à-dire au moment même où M. Vogt poursuivait ses recherches sur les côtes de la Manche. M. Alman avait fait voir que, dans le jeune âge, ces Mollusques ont la même forme que les larves d'Éolidiens et d'Aplysies dont on doit la connaissance à MM. Sars, Van Beneden, Nordmann, etc., mais il n'avait pas étudié le développement de ces animaux, et, relativement au mode de formation de l'organisme des Actéons, tout était encore à découvrir.

» M. Vogt a commencé la série de ses observations au moment même de la ponte. Les œufs, réunis en longs cordons par une matière gélatineuse, sont de forme elliptique et n'ont pas $\frac{1}{5}$ de millimètre dans leur grand diamètre. On y distingue, comme d'ordinaire, une membrane extérieure et une masse vitelline centrale qui renferme à son tour une vésicule transparente; et il est à noter qu'entre la tunique extérieure et le vitellus, se trouve un liquide visqueux qui offre quelque analogie avec l'albumen, mais qui ne paraît pas être séparé de la sphère vitelline par une membrane. Le travail génésique commence aussitôt après la ponte et consiste d'abord dans ce fractionnement progressif de la masse vitelline, qui a été constaté, pour la première fois, dans l'œuf de la grenouille par MM. Prevost et Dumas, et qui, depuis lors, a été observé dans presque toutes les classes du règne animal. Les embryo-

logistes sont partagés d'opinion quant à la nature de ce phénomène: suivant les uns, ce fractionnement dépendrait de la transformation du vitellus en cellules ou sacs membraneux dont le nombre s'accroîtrait rapidement et dont le volume diminuerait en raison inverse de cette multiplication; suivant d'autres, ce ne serait que l'effet d'un mode particulier de groupement des molécules de la matière grenue de l'œuf: les sphères secondaires ou tertiaires résulteraient seulement de l'agrégation de cette matière autour d'un nombre sans cesse croissant de centres ou foyers de condensation, et ce ne serait qu'à une période plus avancée du travail génésique que les petites masses, ainsi formées, se revêteraient d'une membrane pour constituer de véritables utricules ou cellules. La première de ces théories, soutenue par Schwann, Barry, Reichert et plusieurs autres physiologistes, avait été déjà attaquée par M. Vogt dans son travail sur le développement du Crapaud accoucheur, publié en 1842, et l'explication que cet observateur donna alors du fractionnement du vitellus a été adoptée par la plupart des embryologistes, et notamment par M. Bischoff, M. Kolliker et M. Coste. Les recherches dont nous avons à rendre compte ici fournissent de nouveaux arguments en faveur de la thèse que soutient M. Vogt, et montrent en effet que si, dans certains cas, la formation des cellules organiques s'effectue peut-être, comme le pensent MM. Schleiden et Schwann, à l'aide d'une sorte d'ampoule s'élevant à la surface d'un corps nucléolaire et s'agrandissant à mesure qu'elle reçoit du dehors les matières contenues dans sa cavité, ce n'est certainement pas de la sorte que se constituent les utricules ou cellules du vitellus; que là c'est la matière organique granuleuse qui s'agglomère d'abord et laisse apercevoir, au centre de la sphère ainsi constituée, une tache ou vésicule transparente; que ces masses ne sont primitivement limitées par aucune membrane et peuvent, étant dans cet état, se multiplier par division; enfin que ce n'est que postérieurement à leur formation que leur surface se revêt d'une pellicule disposée en manière d'utricule ou de cellule fermée et à parois indépendantes des parties voisines.

» M. Vogt a étudié aussi avec beaucoup de soin le mode de multiplication ultérieure des cellules ainsi constituées, et il n'a jamais vu d'indices de cet emboîtement de jeunes utricules dans la cavité d'une cellule génératrice que plusieurs savants de l'Allemagne considèrent comme étant le mode ordinaire de production de ces vésicules. Enfin, il paraîtrait aussi que le noyau transparent ou la vésicule centrale qui se voit dans l'intérieur des sphères vitellines ne préexiste pas à l'agglomération de la matière granuleuse dont ces sphères se composent, mais se forme plus tard; et il résulterait de ce fait que

la théorie de la formation cellulaire, qui a pour point de départ les expériences curieuses d'Acherson relatives à l'action des matières grasses sur l'albumine, ne serait pas applicable à ces phénomènes génésiques.

» Quoi qu'il en soit de cette question, dont la solution présente encore de grandes difficultés, nous voyons que, chez l'Actéon, le fractionnement du vitellus amène d'abord la production de deux sphères, puis de quatre, dont le mode de groupement est crucial, de sorte que, dès ce moment, l'organisme en voie de formation cesse d'être composé de parties paires et présente, dans l'arrangement de ses éléments constitutifs, une disposition radiaire plutôt que binaire. Bientôt quatre nouvelles sphères, plus petites et beaucoup plus transparentes que les précédentes, se montrent sur l'une des surfaces de l'espèce de rosace dont il vient d'être question, et alternent avec les premières. Les unes et les autres se multiplient, tout en diminuant de grandeur, et, par suite de ce fractionnement, l'inégalité de leur volume cesse d'être appréciable; mais elles conservent leur aspect primitif et elles restent distinctes entre elles, de sorte que la masse vitelline se trouve peu à peu changée en une multitude de petites sphères ou cellules de deux sortes; en suivant les transformations ultérieures de ces éléments organiques, M. Vogt a pu s'assurer que leur destination n'est pas la même. En effet, il a vu les cellules opaques servir à former le système viscéral de l'embryon, tandis que les cellules transparentes devenaient les matériaux du système tégumentaire. Les premiers peuvent, par conséquent, être comparés, jusqu'à un certain point, au feuillet profond ou muqueux du blastoderme d'un mammifère ou d'un oiseau, et les seconds au feuillet séreux ou superficiel de ce même blastoderme, et l'on voit que, dans les œufs de Mollusques étudiés par M. Vogt, ce sont, par conséquent, les matériaux constitutifs des parties centrales de l'organisme qui se montrent les premiers, les parties périphériques ne devenant distinctes qu'en second lieu. Mais le développement ou la transformation de ces deux sortes d'éléments génésiques ne marche pas avec une égale vitesse; les sphères ou cellules périphériques se multiplient plus rapidement que les matériaux constitutifs des parties centrales de l'économie naissante, et il en résulte que, bientôt, la masse formée par ces derniers, au lieu de ressembler à un disque portant sur une de ses faces le tissu tégumentaire, se trouve débordée par celui-ci et en est enveloppée de toutes parts, comme d'une écorce transparente.

» La masse centrale ou viscérale que nous avons vue se montrer de bonne heure comme une sorte de rosace aplatie, ou plutôt comme un disque quadrilobé, change en même temps de forme, se recourbe sur elle-même, et

ne tarde pas à ressembler à un fer à cheval dont les deux branches se rapprochent peu à peu et finissent par se confondre vers leur extrémité. Il en résulte alors un sillon médian qui divise l'embryon en deux moitiés symétriques, et qui est légèrement élargi vers sa base. Au premier abord, on pourrait se méprendre sur la signification de ce sillon et y voir l'analogue de cette ligne, appelée primitive, qui se montre, au début du travail génésique, chez les animaux vertébrés, et qui marque déjà la place où doit se constituer le système rachidien. Cette erreur paraît avoir été effectivement commise par quelques embryologistes; mais M. Vogt n'y est pas tombé, et il s'est assuré que le sillon dont il est ici question correspond à l'endroit où doit s'ouvrir, plus tard, la bouche du jeune Actéon.

» La détermination de ce sillon a permis à M. Vogt de reconnaître le point de départ de la formation des parties tégumentaires de l'embryon; en effet, M. Vogt a vu que c'est vers la fossette buccale que la couche utriculaire superficielle tend à se rapprocher par ses bords, et que c'est dans le point diamétralement opposé de la masse vitelline que le disque tégumentaire avait pris naissance. On en peut conclure que c'est par la région abdominale du corps que le jeune Mollusque commence à se constituer.

» Nous avons dit que l'embryon en voie de formation ressemble alors à un sac ovoïde renfermant dans son centre la masse viscérale opaque; mais bientôt la région orale s'élargit beaucoup, et deux touffes de cils vibratiles y apparaissent. Un étranglement circulaire se manifeste ensuite entre cette portion antérieure du corps et la portion abdominale; puis la masse céphalique ainsi délimitée prend une forme triangulaire, ou plutôt se prolonge en trois lobes dont deux portent les cils vibratiles déjà mentionnés, et constituent bientôt les roues locomotrices du jeune Actéon, tandis que le troisième lobe, qui est impair, se recourbe en arrière, et, en se développant, devient le pied charnu caractéristique des Mollusques gastéropodes; vers la même époque, l'abdomen se recouvre d'une coquille dont la délicatesse est extrême, et la masse viscérale se partage postérieurement en deux lobes dont l'un est destiné à former le canal digestif, et l'autre constituera plus tard l'appareil hépatique et gastro-vasculaire. Déjà on distinguait, vers la base du lobe postérieur de la tête, deux capsules arrondies qui semblent représenter l'appareil auditif, et un disque corné se développe sur la face postérieure de ce même lobe. Enfin les roues locomotrices grandissent beaucoup, et, à l'aide de ces organes, l'embryon tourne presque sans cesse au milieu du liquide albumineux dont il est entouré.

» C'est à cette période de son développement que le jeune Actéon sort

de l'œuf pour chercher sa nourriture et pour mener une vie errante; mais il ne ressemble encore presque en rien à ce qu'il sera plus tard, et se distingue à peine d'une larve d'Aplysie ou d'Éolide. Quand il se contracte, il rentre tout entier dans la coquille dont il devra se dépouiller plus tard, et en ferme l'entrée avec l'opercule cornée dont le lobe postérieur de sa tête est garni; lorsqu'au contraire il se déplace au dehors pour nager, ce tubercule charnu sort et se renverse en arrière; les lobes locomoteurs s'étendent en avant et sur les côtés de la bouche, les longs cils vibratiles dont les bords de ces organes sont pourvus s'étalent et s'agitent avec rapidité, de façon à produire l'effet de deux roues en mouvement. Chez l'Actéon adulte, comme on le sait, il n'existe rien de semblable, ces rames puissantes ont disparu, et c'est le tubercule céphalique postérieur qui, en se développant en dessous et en arrière du corps, constitue l'organe de la locomotion. Chez la larve, on distingue la bouche, l'œsophage, une poche stomacale en cul-de-sac, un intestin recourbé sur lui-même, un anus et une masse hépatique dont le centre est creusé d'une grande cavité; mais l'ensemble de cet appareil digestif ne présente encore aucune des particularités curieuses dont l'existence a été constatée chez l'Actéon adulte: les capsules auditives avec leurs olotithes sont bien visibles, mais les yeux ne se montrent pas encore; les organes de la génération n'existent pas davantage, le jeune animal est dépourvu de cœur, et M. Vogt n'a pu découvrir dans son organisme aucune trace de ganglions nerveux. Ces derniers organes, il est vrai, ont pu échapper aux investigations de M. Vogt, à cause de l'opacité des parties qui avoisinent la bouche; mais, en ce qui concerne le cœur, il ne peut y avoir aucune cause d'erreur de ce genre, car la région du corps où devra se loger cet organe est alors parfaitement transparente.

» A mesure que l'Actéon grandit, la membrane qui tapisse sa coquille s'en détache peu à peu, et l'on voit tout se disposer pour la chute de cette enveloppe et la transformation de la larve conchifère en un Mollusque nu. Mais cette espèce de mue est une époque critique dans la vie de ces petits êtres, et tous les individus recueillis par M. Vogt ont péri avant que d'avoir achevé de la sorte leur développement. Il en résulte que M. Vogt n'a pu compléter la série de ses recherches. Du reste, la durée de l'existence de ses Actéons à l'état de larve conchifère a été assez longue, et, en étudiant les progrès de leur développement, M. Vogt a eu l'occasion d'observer plusieurs faits intéressants. Nous ne pouvons suivre ici ce zoologiste dans tous les détails de son travail, mais nous croyons devoir nous arrêter sur les conséquences qui découlent de quelques-unes de ses observations.

» Nous avons déjà dit que, pendant tout le jeune âge, les Actéons observés par M. Vogt étaient dépourvus d'un cœur et ne montraient aucun indice de l'existence d'une circulation régulière des fluides nourriciers. Ce fait, dont l'exactitude a été vérifiée par le rapporteur, s'accorde parfaitement avec les résultats que ce dernier avait déjà obtenus en étudiant l'embryologie d'autres Mollusques, et avait communiqués à l'Académie vers la fin de 1844. Il est donc bien évident qu'ici le développement des organes n'est pas réglé par le système vasculaire. L'un de nous avait également établi que, chez les Annélides, l'appareil sanguin, loin de présider en quelque sorte à tous les développements organiques, ne se montre que postérieurement à la formation de l'ensemble de l'économie. Lors même que l'on admettrait l'influence dominatrice des vaisseaux artériels chez les animaux vertébrés, il en résulte donc que les zoologistes ne pourront considérer cette relation comme étant une loi génésique, ni même comme une tendance commune à la majorité des animaux.

» Chez plusieurs Mollusques gastéropodes, le cœur se constitue et fonctionne lorsque les roues natatoires de la larve sont encore très-grandes; mais chez l'Actéon, l'apparition de cet organe doit être plus tardive, car chez aucun des jeunes Actéons observés par M. Vogt on n'en voyait trace. Nous ignorons donc encore à quel moment le cœur, dont la présence a été constatée chez l'animal adulte par M. Souleyet, se constitue; et peut-être faut-il attribuer à sa formation tardive la divergence d'opinion qui a existé entre ce zoologiste et M. de Quatrefages relativement à l'existence même de ce viscère chez l'Actéon, car l'on sait que M. Souleyet a étudié des individus qui étaient évidemment adultes, tandis que M. de Quatrefages n'avait à sa disposition que des individus fort petits, dont le développement était peut-être encore inachevé.

» Les recherches de M. Vogt jettent aussi de nouvelles lumières sur une autre question relative à l'histoire particulière des Actéons, dont les deux zoologistes que nous venons de nommer ont souvent entretenu l'Académie, savoir, les fonctions des canaux ramifiés qui partent de l'estomac et qui pénètrent jusque dans les régions les plus éloignées du corps. On se rappelle peut-être qu'en 1840, l'un de nous fit connaître cette disposition curieuse de l'appareil digestif chez un Éolidien des côtes de Nice, et vit les matières alimentaires pénétrer directement jusque dans les dernières ramifications de ce système complexe de vaisseaux gastriques. Quelques années plus tard, M. de Quatrefages découvrit une disposition anatomique semblable chez tous les Éolidiens, ainsi que chez les Actéons, et reconnut de plus la nature du

tissu glanduleux qui entoure les dernières branches de cet appareil arborescent, et qui représente le foie des Mollusques ordinaires. Les vaisseaux en question correspondent donc, jusqu'à un certain point, aux canaux excréteurs de la glande biliaire, dont les éléments seraient épars dans le corps; mais la capacité de cet appareil tubulaire étant hors de toute proportion avec le développement des instruments sécréteurs, et les aliments y pénétrant librement, M. de Quatrefages ne put y voir un conduit hépatique ordinaire, et, de même que le zoologiste dont nous venons de rappeler les observations, il considéra cet ensemble de tubes membraneux comme remplissant les fonctions d'une seconde chambre chylifique, et comme devant faciliter en même temps l'arrivée des produits de la digestion dans toutes les parties que ce système traverse; de là le nom de *Mollusques phlébentérés*, c'est-à-dire de Mollusques à intestins en forme de veines, qu'il proposa pour désigner les Gastéropodes chez lesquels on rencontre cette sorte de diverticulum intestinal ramifié. M. Souleyet, sans différer de M. de Quatrefages quant à la structure essentielle de cet appareil, ni à la nature des parties glandulaires qui le terminent, adopta une autre opinion quant aux usages physiologiques de ces canaux; il pensa que le tout ne devait être considéré que comme remplissant les fonctions du foie chez les animaux supérieurs, et il repoussa avec force toute comparaison entre ce système de canaux et les cavités plus ou moins ramifiées qui, chez divers zoophytes, les Méduses par exemple, sont en continuité avec la cavité stomacale, et conduisent jusque dans les tentacules du bord de l'Ombrelle les matières alimentaires reçues dans l'organe digestif central.

» Dans les larves étudiées par M. Vogt, l'appareil dont il vient d'être question ne se présente que sous la forme d'une masse arrondie accotée à l'estomac, et n'offre encore aucune trace de la disposition arborescente qui est si remarquable chez l'Actéon adulte; mais la cavité dont s'est creusé le centre de cette masse utriculaire constitue déjà un véritable diverticulum gastrique, dans lequel les Bacellaires, les Navicelles et les autres animalcules dont le jeune Mollusque se nourrit, passent après avoir traversé l'estomac, et séjournent jusqu'à ce que leurs dépouilles soient poussées vers l'intestin, pour être évacuées par l'anus. En ce qui concerne les jeunes Actéons, les observations de M. Vogt ne laissent donc aucune incertitude touchant les fonctions de cette annexe du canal digestif, et nous ajouterons que les faits constatés récemment sur les bords de la mer Noire, par M. Nordmann, montrent également que chez les Éolidiens, l'appareil gastro-vasculaire, emprunté pour ainsi dire au système hépatique, dont il conserve en partie

les caractères anatomiques, est bien réellement une sorte d'estomac ramifié.

» Pendant que M. Vogt poursuivait, à Saint-Servan, ses recherches sur l'Actéon, le zoologiste distingué dont nous venons de citer le nom publiait, à Saint-Pétersbourg, un travail considérable sur le développement d'un autre Mollusque gastéropode, le *Tergipes Edwardsii*, et, si l'on compare les résultats obtenus par ces deux observateurs, on ne peut qu'être frappé de l'accord remarquable qui y règne. M. Vogt diffère du savant professeur d'Odessa sur l'interprétation de quelques faits constatés par l'un et par l'autre; mais la manière dont il nous représente le fractionnement du vitellus, la formation de l'embryon et l'organisation de la larve de l'Actéon, rappelle tout à fait ce que M. Nordmann nous montre chez les Tergipes. Nous voyons effectivement que ces Éolidiens, en voie de formation, de même que l'Actéon, se constituent tout autrement que ne le ferait un animal appartenant au type des Vertébrés; que les différences entre le Mollusque et le Vertébré se prononcent dès le début du travail génésique, et que ce n'est pas à l'aide de la théorie des arrêts de développement qu'on peut ramener l'organisation de ces êtres à un même plan qui serait mis en œuvre par la nature, tantôt d'une manière complète, tantôt en partie seulement. Nous voyons aussi que, pendant toute la première période de leur existence, les Actéons et les Tergipes ont entre eux la ressemblance la plus étroite, et que c'est seulement aux approches du terme de leur développement que les particularités d'organisation caractéristique de ces deux types malacologiques se manifestent.

» Les recherches de M. Vogt et de M. Nordmann, faites à une si grande distance et sans aucune communication entre leurs auteurs, se prêtent donc un mutuel appui; les résultats généraux qui en découlent sont aussi en complet accord avec les conclusions précédemment déduites d'observations analogues par l'un de nous, et nous insistons d'autant plus sur cette concordance, que l'occasion se présente rarement pour répéter des travaux de ce genre, et que les faits de cet ordre sont encore trop nouveaux dans la science pour être accueillis sans quelque réserve par tous les physiologistes.

» En résumé, le Mémoire de M. Vogt nous paraît être un travail approfondi et intéressant pour la zoologie physiologique, aussi bien que pour l'histoire particulière des Gastéropodes du genre Actéon. Nous regrettons que l'auteur n'ait pu le compléter par l'observation des dernières métamorphoses de ses Mollusques, et peut-être aurait-il ajouté à l'intérêt que présentent ses recherches s'il les avait mises en parallèle avec les conclusions déduites de l'étude embryologique des animaux supérieurs, et s'il avait discuté les résultats généraux qui en découlent; mais il ne dépendait pas de lui

de remplir la lacune que nous venons de signaler dans la série de ses observations, et la réserve qu'il a cru devoir garder quant à la portée des faits dont on lui doit la connaissance n'en diminue aucunement la valeur réelle.

» En conséquence, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie d'engager M. Vogt à poursuivre ses travaux embryologiques sur les Mollusques, et d'ordonner l'impression de son Mémoire sur le développement de l'Actéon dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

EMBRYOGÉNIE COMPARÉE. — *Remarques de* M. SERRES *à l'occasion d'un passage du Rapport précédent.*

« Les questions d'embryogénie sont si pleines d'intérêt, que les recherches qui les concernent ajoutent toujours quelque chose à la science, lors même qu'elles ont été précédées par des observations analogues ou faites simultanément par un autre observateur.

» Loin de perdre par cette concurrence, leur valeur est accrue au contraire, car elle prouve deux choses : elle prouve, d'une part, la justesse des observateurs; elle prouve, d'autre part, la fixité de la nature dans la manifestation de ses développements.

» Aussi j'adopte les conclusions du Rapport que l'Académie vient d'entendre sur un Mémoire de M. Vogt, relatif à l'embryogénie de l'Actéon vert.

» Il n'en est pas de même de l'une des vues émises par l'honorable rapporteur concernant l'influence que peut exercer le système sanguin sur l'ensemble des développements embryonnaires. La question du développement de l'Actéon vert, envisagée sous ce point de vue, revêt un caractère de généralité qui pourrait induire à des conséquences trompeuses, si l'on n'en délimitait avec précision la portée.

» L'Actéon vert paraît privé de vaisseaux sanguins et de cœur, et néanmoins il est pourvu d'organes; d'où l'on conclut que le système sanguin n'entre pour rien dans leur développement. Ici l'évidence ressort tellement des faits, qu'elle n'est pas même susceptible de discussion. Il est clair, en effet, que si un système organique manque complétement, son influence est nulle sur le développement de ceux qui restent. C'est un animal de plus ajouté à tant d'autres animaux inférieurs privés de ce système en totalité ou en partie, et que l'on a opposé avec tant de raison à l'hypothèse de Haller sur l'action génésique du cœur et des vaisseaux sanguins (1).

---

(1) *Voyez,* pour l'apparition tardive du cœur chez le Poulet, notre troisième Mémoire

» Sous ce point de vue, l'embryogénie de l'Actéon vert est la répétition de l'embryogénie du Poulet.

» Si l'on suit l'ordre d'apparition des parties dans les premiers temps de l'incubation, on observe, 1° que les lames de la moelle épinière, ainsi que celles qui vont constituer les vésicules cérébrales, apparaissent en premier lieu; 2° on voit apparaître, en second lieu, les noyaux vertébraux; 3° et en troisième lieu, le capuchon céphalique et les rudiments du canal intestinal. Jusqu'à la fin du premier jour, et en présence d'une organisation déjà assez riche, il n'y a sur l'embryon primitif ni trace du système sanguin, ni trace de cœur.

» Chez l'embryon du Poulet à cette période, de même que chez celui de l'Actéon vert, l'absence du système sanguin indique donc, 1° un retard de développement dans les éléments constitutifs du système sanguin; 2° elle indique, de plus, une indépendance génésique entre les parties déjà existantes.

» Le rapport de l'embryogénie primitive des Vertébrés, comparée à celle des Invertébrés, trouvera peut-être sa raison dans une des découvertes les plus importantes de l'embryogénie moderne : cette découverte est celle de la membrane blastodermique, et des trois lames qui entrent dans sa composition.

» Le résultat de cette découverte en embryogénie comparée a été, d'une part, de délaisser l'action génésique que l'on attribuait aux systèmes organiques, tantôt au système nerveux, tantôt au système sanguin; et, d'autre part, de transporter cette action sur les lames qui entrent dans la composition même du blastoderme. D'où le nom de lames germinatrices qui leur a été donné.

» Voilà pour les analogies primitives.

» Voici pour les différences :

» Chez le Poulet, la lame séreuse ou externe entre toujours la première en action; vient ensuite la lame muqueuse ou interne; puis, en dernier lieu, la lame vasculaire ou moyenne. Les organes qui proviennent de ces diverses lames suivent constamment le même ordre d'apparition.

» Chez l'Actéon vert, il paraît, au contraire, que la lame muqueuse, ou les sphères opaques qui la représentent, ouvre les développements que suit ensuite la lame séreuse ou les sphères transparentes, tandis que la lame vasculaire reste en repos, soit qu'elle n'existe pas dans la composition de son vitellus, soit qu'elle avorte dans son développement.

---

d'Anatomie transcendante publié, en mars 1829, dans les *Annales des Sciences naturelles;* apparition tardive que l'on a été si longtemps à méconnaître en embryogénie comparée.

» Ce dernier point, je ne l'ai pas saisi à la lecture du Rapport.

» L'embryogénie moderne a constaté également que de la lame externe ou séreuse sortent les organes périphériques et l'axe cérébro-spinal du système nerveux; que de la lame interne ou muqueuse proviennent le canal intestinal et ses nombreuses dépendances, tandis que la lame moyenne ou vasculaire donne naissance aux vaisseaux et au cœur.

» Si nous appliquons ces faits à l'embryogénie primitive du Poulet jusqu'à la vingt-cinquième heure et à l'embryogénie de l'Actéon vert, nous trouvons que, dans l'une et dans l'autre, les lames séreuses et muqueuses du blastoderme sont entrées en action, tandis que, dans l'une et dans l'autre, l'action de la lame moyenne ou vasculaire est en retard. C'est là, c'est-à-dire dans la composition même du blastoderme ou des sphères vitellines qui la représentent, que réside peut-être la cause des analogies et des différences que présente l'embryologie primitive des Vertébrés et des Invertébrés. Peut-être aussi est-ce là que l'on trouverait la cause des dissidences qui se sont élevées entre deux anatomistes distingués, et au sein même de l'Académie, au sujet de l'organisation de ces Mollusques inférieurs.

» Quoi qu'il en soit, et pour revenir à l'embryogénie de l'Actéon vert, on conçoit que si la lame vasculaire du blastoderme n'existe pas ou est avortée, l'avortement ou l'absence du système sanguin doit en être la conséquence.

» Il n'est pas nécessaire de rapporter ici les analogies et les différences qui ont été signalées par les embryologistes de nos jours, concernant la composition de la vésicule procifère et du blastoderme dans les deux embranchements. Je ne rappellerai qu'un fait relatif à la disposition de la lame vasculaire.

» Chez les Vertébrés, et particulièrement chez le Poulet, la lame vasculaire est indépendante des deux autres lames. Chez les Invertébrés, au contraire, d'après les recherches de MM. Ratke et Valentin, la lame vasculaire est unie et quelquefois confondue avec la lame externe ou séreuse. On juge des résultats que doit produire cette différence de composition dans les développements des deux embranchements, si toutefois l'observation la confirme.

» De ce qui précède il suit que, dans l'état présent de l'embryogénie comparée, l'action génésique ne saurait être attribuée à un système organique de l'embryon, pas plus au système sanguin qu'au système nerveux. Les progrès de l'embryogénie moderne ont montré que cette action réside dans les lames germinatrices qui entrent dans la composition du blastoderme.

» Mais de ce que le système sanguin ne jouit pas d'une action génésique,

du fait incontestable que son apparition est constamment tardive tant dans l'embryogénie des Vertébrés que dans celle des Invertébrés, s'ensuit-il que son influence soit nulle dans la série des développements? Je ne le pense pas; les faits anciens et modernes s'élèveraient contre cette assertion. Les faits ont établi que le volume des organes est proportionnel, dans le cours de l'embryogénie, au diamètre de la lumière, ou au volume des artères qui les pénètrent ou qui en proviennent. C'est cette dernière proposition que je me suis efforcé de faire ressortir dans quelques-uns de mes travaux. Je n'en citerai qu'un exemple que je choisirai encore dans le développement du Poulet.

» On sait qu'au moment où l'ovaire se détache du corps de Wolf, le calibre de l'artère ovarique est très-exigu; à mesure que ce calibre s'accroît, on voit l'ovaire s'accroître dans la même proportion jusqu'à la naissance du Poulet. Il y alors deux ovaires égaux en volume, et deux artères ovariques d'un égal calibre. Mais, après la naissance, un mouvement rétrograde dont la cause nous échappe se manifeste simultanément sur l'artère et sur l'organe. On voit une des artères ovariques diminuer de volume successivement, jusqu'à être réduite à zéro d'existence, et l'on observe que l'atrophie de l'ovaire correspondant suit la même dégradation jusqu'à sa disparition complète. D'où il suit que le développement de l'organe et sa disparition sont exactement reproduits par le développement et la disparition de l'artère.

» Telle est l'influence que me paraît exercer le système sanguin dans l'embryogénie comparée; quoique restreinte génésiquement, on voit qu'elle ne laisse pas encore que d'être très-importante.

» Au reste, à l'occasion du Rapport sur l'embryogénie de l'Actéon vert, notre savant collègue M. Milne Edwards, ayant rappelé les Mémoires de MM. Souleyet et de Quatrefages, j'attendrai que le Rapport en soit fait à l'Académie pour reprendre cette question si difficile, que je ne puis qu'effleurer dans cette improvisation. »

Réponse de M. Milne Edwards.

« Les remarques que notre savant collègue vient de présenter à l'Académie ne changent en rien mon opinion relativement au rôle secondaire soit du cœur, soit des artères ou des veines, dans le travail génésique chez les embryons des Mollusques gastéropodes, des Annélides, etc.

» On pensait, il n'y a pas bien longtemps, que dans l'économie animale en voie de formation, le développement des organes s'effectuait sous l'influence du système sanguin; ou, en d'autres mots, que ce système était le régulateur

de tous les autres, et aujourd'hui encore mon honorable confrère vient d'ajouter que « dans le cours de l'embryologie, le volume des organes est pro-
» portionnel au diamètre de la lumière, ou au volume des artères qui les
» pénètrent ou qui en proviennent. »

» En 1844, à l'occasion de mes recherches sur le développement des Annélides, j'ai fait voir qu'en embryogénie comparée on ne peut considérer cette relation entre le développement d'un organe et le volume de son artère, comme étant une loi génésique, parce que chez ces Vers presque tous les organes se constituent, acquièrent un volume considérable et entrent en fonctions avant que les artères ne soient visibles. J'ai montré aussi que chez beaucoup de Mollusques l'irrigation nutritive ne semble s'effectuer dans l'organisation, pendant toute la première période de la vie, que par l'intermédiaire de simples lacunes, et que le cœur ne se forme que très-tard. Les observations de M. Vogt sont venues confirmer, à cet égard, les miennes, et de tous ces faits j'ai conclu :

» 1°. Que chez les Mollusques ainsi que chez les Annélides et probablement chez tous les autres animaux sans vertèbres, ni le cœur, ni les artères, ni les veines, ne peuvent exercer sur l'organisme en voie de formation l'influence dominatrice dont il vient d'être question;

» 2°. Que, si la proposition émise par notre savant collègue, touchant le rapport nécessaire entre le développement de l'artère et le développement des autres organes, demeure applicable à l'embryon du Poulet et des Vertébrés en général, il en résultera que les lois génésiques qui règlent le mode de développement de l'embryon ne sont pas les mêmes pour le règne animal tout entier.

» Or, je le répète, les observations nouvelles de M. Vogt, observations dont l'exactitude n'est pas contestée, confirment pleinement ces conclusions.

» Notre savant collègue voit l'explication de ces différences embryogéniques chez l'Actéon comparé au Poulet, dans un arrêt de développement du feuillet moyen dont l'existence a été signalée dans le blastoderme des Vertébrés supérieurs. Je n'entrerai pas dans cette question, car les observations positives manqueraient bientôt si l'on voulait discuter la justesse de ces vues en ce qui concerne les Mollusques, et je remarquerai seulement que ce n'est pas la cause de la formation tardive du cœur des Mollusques dont je me suis occupé, mais de ce fait lui-même : or ce fait reste acquis, et rien ne montre que les conséquences que j'en ai tirées soient inexactes.

» Je craindrais d'envahir trop de place dans nos *Comptes rendus* si je m'étendais sur les motifs qui me portent à différer de M. Serres relativement à la

question générale qui domine tous ces points de détail, savoir, l'unité ou la multiplicité des types embryologiques. Pour le moment, je m'en réfère à ce que j'ai publié ailleurs sur ce sujet; mais, dans une autre occasion, peut-être prierai-je l'Académie de vouloir bien me permettre d'exposer ici les raisons qui me semblent militer en faveur de mon opinion. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* MM. **A. Kœchlin** *concernant une nouvelle turbine construite dans leurs ateliers.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Poncelet, Piobert et moi, d'examiner le Mémoire et les résultats d'expériences qui lui ont été adressés par MM. A. Kœchlin sur une nouvelle turbine construite dans leurs ateliers. Nous venons lui rendre compte de cet examen.

» Sous le nom de turbines on désigne généralement aujourd'hui les roues hydrauliques à axe vertical susceptibles de marcher plus ou moins avantageusement quand elles sont noyées dans les eaux d'aval. Ce nom doit encore être appliqué à des roues disposées d'une manière quelconque et complétement immergées dans la masse liquide qui les fait mouvoir. Mais si la dénomination est nouvelle, la machine est ancienne, et de temps immémorial on construit dans le Dauphiné, dans la Provence, dans le Languedoc, dans la Lorraine, dans la Bretagne et jusque dans l'Algérie, des moteurs de ce genre. Anciens ou nouveaux, tous ces moteurs peuvent être partagés en deux grandes classes: la première, comprenant les roues qui reçoivent et laissent échapper l'eau à la même distance de l'axe de rotation; la seconde, contenant les roues dans lesquelles l'eau sort plus loin ou plus près de l'axe qu'elle n'y est entrée.

» A la première classe se rattachent, 1° les roues du midi de la France, de la Bretagne, de l'Algérie, dites à *rouet volant*, recevant dans leurs aubes, en forme de cuiller, le choc d'une veine fluide qu'une buse pyramidale y verse avec une vitesse considérable, et qui, généralement, ne sont pas destinées à marcher noyées. Elles produisent, d'après les expériences de MM. Piobert et Tardy, officiers supérieurs d'artillerie, un effet utile qui s'élève au plus, mais rarement, à 0,30 ou 0,35 du travail absolu du moteur (1).

» 2°. Les *roues à cuve* renfermées dans des cuves cylindriques en pierre ou en charpente, dans lesquelles l'eau est amenée par un canal ou coursier qui

(1) Des roues de ce genre sont décrites dans le Recueil intitulé : *Diverse artificiose machine*, d'Agostino Ramelli, publié à Paris en 1588.

se rétrécit depuis le réservoir jusqu'à la cuve à laquelle il est tangent. Le liquide arrive ainsi à la surface supérieure de la roue, tourbillonne dans la cuve, s'y élève à une hauteur souvent considérable et s'échappe par la partie inférieure des aubes courbes de forme hélicoïde plus ou moins régulière. Ces roues, en usage à Toulouse et dans quelques anciens moulins de Metz, ne donnent, d'après les expériences des mêmes observateurs, qu'un effet utile égal à 0,10 ou 0,15 du travail absolu dépensé par le moteur.

» 3°. La roue proposée par Signer, en 1750, dans ses *Exercitationes hydraulicæ,* et dont Euler, par une fraude paternelle, donna, en 1752, dans les *Mémoires de la Société de Gœttingue,* sous le nom de son fils Albert, une théorie qu'il reproduisit plus complète, sous le sien, en 1753, dans l'*Histoire de l'Académie royale de Berlin* (année 1754). Dans cette roue, l'eau est distribuée sur la totalité ou sur certains points d'une zone annulaire, concentrique à l'axe par des tuyaux convenablement inclinés, auxquels le savant géomètre proposa, dès cette époque, de substituer des diaphragmes contigus, ou directrices courbes, destinés à verser à la fois l'eau sur le pourtour annulaire et horizontal de la zone occupée par les aubes également courbes et contiguës.

» A cette variété se rattachent la roue proposée par M. Burdin et établie en 1826 au moulin de Pont-Gibaud, département du Puy-de-Dôme; la turbine de M. Fontaine Baron, mécanicien à Chartres; celles que construisent MM. André Kœchlin, concessionnaires d'un brevet originairement pris par feu M. Jonval, et d'autres turbines établies récemment à Saint-Maur par M. Bourgeois.

» La seconde classe de turbines comprend, comme on l'a dit, celles qui reçoivent et rejettent l'eau, soit de l'intérieur à l'extérieur, soit de l'extérieur à l'intérieur, et dans lesquelles la force centrifuge ou les effets de réaction jouent un rôle plus ou moins important. A cette classe se rattachent, 1°. les roues à réaction, et en particulier la roue ou volant à réaction, du docteur Barker, décrite en 1792 dans un Mémoire lu à la Société philosophique américaine par le docteur Waring, et qui est tout à fait analogue au volant hydraulique que M. Manoury d'Ectot proposa plus tard, sans avoir eu probablement connaissance du projet de l'auteur américain; la roue de M. Passot, etc.

» 2°. Les roues à palettes planes ou courbes recevant l'eau sur le contour d'une zone annulaire intérieure et la rejetant à l'extérieur, comme celle que M. Manoury d'Ectot établit vers 1804 au moulin de Montaigu, près de Caen, laquelle a fonctionné jusqu'en 1828, et fut l'objet d'un Rapport favorable de Carnot présenté à l'Académie le 21 juin 1813.

» Cette variété comprend aussi la turbine établie en 1827 à Pont-sur-l'Ognon, département de la Haute-Saône, et qui est le type de celles auxquelles M. Fourneyron a donné son nom.

» 3°. Les roues à poire, décrites par Bélidor, n° 668, dans son *Architecture hydraulique*, qui reçoivent l'eau dans une enveloppe annulaire tronconique fixe, portent des palettes hélicoïdes disposées sur un noyau tronconique, et laissent échapper l'eau vers le centre. La danaïde de M. Manoury d'Ectot est une modification de ce système. On sait qu'elle fut l'objet d'un Rapport favorable lu le 23 août 1813 à l'Académie des Sciences par Carnot. Ce Rapport dit que, dans des expériences faites en présence d'une Commission composée de MM. Périer, de Prony et Carnot, l'effet utile s'est élevé à 0,70 ou 0,75 du travail dépensé. Une roue de ce genre, établie à Aubry-sur-Troin, département de l'Orne, a marché jusqu'en 1815.

» 4°. Enfin, notre confrère M. Poncelet a aussi proposé, en 1826, l'emploi d'une roue à aubes courbes recevant l'eau sur tout ou partie de son contour extérieur, au moyen de ventelles et de directrices, et la versant à l'intérieur. Plusieurs roues de ce genre sont établies dans le Midi, et particulièrement à Toulouse.

» Nous n'avons pas, dans ce Rapport, à nous occuper de cette seconde classe de turbine, et, après avoir succinctement indiqué l'analogie et les différences qui existent entre ces divers moteurs, nous nous bornerons à parler de celui qui fait l'objet de notre examen.

» D'après les renseignements que nous nous sommes procurés, cette turbine a été introduite dans les ateliers de construction de MM. A. Kœchlin et compagnie par feu M. Jonval, qui avait pris, le 27 octobre 1841, un brevet comprenant trois moteurs de ce genre, disposés sur un même canal ou tuyau de circulation, et destinés à fonctionner ensemble ou séparément selon l'abondance des eaux. L'un d'eux, à axe horizontal, était à la partie supérieure; le deuxième, à axe vertical, vers le milieu de la chute, et le troisième, à axe horizontal, dans le bas. En 1843, Jonval céda les droits que lui assurait son brevet, à MM. A. Kœchlin. Dans les ateliers de ces habiles constructeurs, et à l'aide de leur expérience, la turbine proposée par Jonval reçut des perfectionnements notables. Sur les trois dispositions indiquées par l'auteur, on admit, à peu près exclusivement d'abord, celle qui place la roue entre les deux niveaux supérieur et inférieur; mais récemment, dans la vallée de Munster, pour une chute de 18 mètres environ, on a établi deux turbines de $0^{m},20$ de diamètre montées sur le même arbre horizontal à droite et à gauche du tuyau vertical d'arrivée, et qui se partagent un volume d'eau d'environ

50 litres en 1 seconde. Cette division de la force motrice diminue considérablement la pression sur le pivot de l'arbre qui fait quinze à seize cents tours en 1 minute, et conduit cinquante-quatre métiers à tisser sans préparation, ce qui peut exiger une force de huit à neuf chevaux.

» Par suite des essais faits chez MM. A. Kœchlin, les proportions de cette turbine furent déterminées, les formes bien tracées, l'exécution rendue parfaite. Mais, en rendant justice à l'habileté de ces constructeurs, nous n'avons pas cru devoir passer sous silence le nom de l'inventeur obscur et modeste qui mourut peu de temps après que le succès eut été assuré: la mémoire des morts n'a-t-elle pas ses droits comme les intérêts des vivants?

» Le récepteur hydraulique qui nous occupe, et dont nous mettons un modèle sous les yeux de l'Académie, se compose d'un tuyau vertical qui se raccorde, à sa partie inférieure, avec un autre tuyau à section rectangulaire, dont l'axe est horizontal, et qui est muni d'une vanne verticale, pour permettre ou suspendre à volonté le mouvement du liquide.

» Vers sa partie supérieure, le cylindre est rétréci et alésé exactement pour recevoir la roue, qui n'y a qu'un jeu de 1 millimètre au plus; au-dessus de cette portion alésée, le tuyau s'évase légèrement en tronc de cône, et reçoit la couronne qui porte les courbes directrices, et à travers laquelle passe l'arbre vertical de la roue; une garniture exacte empêche l'eau de s'écouler entre l'arbre et l'ouverture qui lui est réservée.

» La surface de ces directrices est engendrée par une ligne droite qui se meut horizontalement en passant par l'axe vertical du cylindre, et en s'appuyant sur une courbe tracée sur la surface cylindrique du noyau de la couronne. L'élément supérieur de cette courbe est à peu près vertical, tandis que son élément inférieur forme un angle d'environ 34 degrés avec l'horizontale.

» Les aubes de la roue sont aussi des surfaces réglées à génératrices horizontales dirigées vers l'axe, et qui suivent une directrice tracée sur le cylindre intérieur de cette roue. L'élément supérieur de cette directrice forme, avec le plan horizontal, un angle de 70 degrés, et l'élément inférieur un angle d'environ 30 degrés.

» On voit, par cette description succincte, que cette roue offre la plus grande analogie avec la turbine décrite par Euler et avec celle de M. Fontaine Baron; elle diffère de la première en ce que les directrices et la roue n'ont que fort peu de hauteur, et de la seconde, en ce que celle-ci a pour chaque directrice une petite vanne dont le plan passe par l'axe vertical, et qui permet de régler la dépense d'eau.

» La roue, ordinairement placée dans une position intermédiaire entre le réservoir supérieur et le canal de fuite, repose sur un support en fonte placé dans le cylindre. Des dispositions simples sont prises pour que la crapaudine et le pivot, constamment plongés dans l'eau, puissent être lubrifiés d'huile.

» Le tuyau supérieur s'assemble, près des rebords, avec le fond du canal d'arrivée, sur lequel il doit y avoir une profondeur d'eau telle, qu'il ne se forme pas au-dessus des espèces de trombes aspirantes, qui conduiraient l'air au travers de la roue et nuiraient à sa marche.

» A l'extrémité du tuyau horizontal inférieur est une vanne, qui sert à régler la dépense d'eau entre certaines limites. Pour tous les cas où la diminution du volume d'eau à dépenser est considérable et dure pendant quelque temps, on garnit les intervalles des aubes de la roue avec des coins obturateurs, qui diminuent la capacité des canaux de circulation du liquide dans la roue, et que l'on place ou enlève en peu de temps, en mettant le réservoir à sec.

» En plaçant, comme nous venons de le dire, la roue vers la partie supérieure de la chute, on a trouvé le moyen de réduire à peu de chose la longueur de l'arbre et le poids du moteur, et la facilité de le visiter, d'y placer ou d'enlever les coins obturateurs. Mais c'est à cela que se réduit l'avantage de cette disposition, et, sous le rapport de l'effet utile, elle n'en présente aucun, et peut-être même est-elle plus nuisible que profitable. L'erreur dans laquelle on est tombé à ce sujet repose sur la proposition suivante, énoncée dans la Notice adressée à l'Académie :

« En mettant en communication deux biefs superposés, au moyen d'un
» tuyau dont on resserre la section par un récepteur placé en un point quel-
» conque pris dans sa hauteur, la vitesse de la veine fluide à l'endroit ainsi
» resserré sera celle due à la différence de hauteur des deux niveaux. »

» Ce prétendu principe, qui est en contradiction avec les règles de l'hydraulique et les lois du mouvement des liquides à travers des passages plus ou moins étranglés, où ils éprouvent des pertes de force vive, n'est pas moins démenti par l'expérience, ainsi que nous le ferons voir plus loin. Le nom de *turbine à double effet*, donné à ce moteur, n'est donc pas justifié, car il n'y a ici d'autre travail moteur que celui qui est développé par la pesanteur.

» Si nous avons insisté pour signaler cette erreur, c'est qu'elle a été l'origine de certaines exagérations contre lesquelles il est bon de prémunir les constructeurs, car elles pourraient être pour eux la cause de graves mécomptes. Quoi qu'il en soit, le moteur que nous avons été chargés d'exa-

miner n'en paraît pas moins d'un emploi avantageux dans beaucoup de circonstances.

» C'est ce que démontrent les résultats de nombreuses expériences au frein, et parmi lesquelles nous citerons d'abord celles qui ont été communiquées par MM. A. Kœchlin et faites par leurs ingénieurs, puis répétées par le Comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse, sur une turbine établie chez MM. Kunneann frères, au pont d'Aspach, dans le département du Haut-Rhin, et sur une turbine établie à Steinen.

» Dans les expériences sur la turbine du pont d'Aspach, le jaugeage des dépenses d'eau a été fait au moyen d'un déversoir établi à 100 mètres en aval de la turbine dans le canal de fuite, et pour lequel on a pris pour coefficient de la formule

$$Q = m\mathrm{LH}\sqrt{2g\mathrm{H}},$$

le nombre $m = 0{,}40$, valeur qui nous paraît un peu faible, mais qui se rapproche beaucoup de celle de 0,41, que l'un de nous avait adoptée en 1838 pour le calcul des résultats de ses expériences sur la turbine établie à Müllbach par M. Fourneyron. Ce rapprochement a pour but de montrer que les résultats obtenus par le Comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse sont calculés d'après des données et des formules qui les rendent directement comparables à ceux qui ont été obtenus en 1838 à Müllbach.

» Des observations préliminaires ont permis de jauger le produit des fuites et de le déduire de la dépense faite pendant les expériences. Mais il faut observer que, pour l'observation de ces fuites, la charge, sur le déversoir, n'ayant été que de $0^{\mathrm{m}},048$, et l'épaisseur du madrier étant au moins de $0^{\mathrm{m}},050$, le bord de ce madrier a dû produire dans la dépense une diminution notable, et qu'au lieu de prendre, pour évaluer ces fuites, la valeur $m = 0{,}42$ pour le coefficient de la dépense, on aurait dû, d'après les expériences de MM. Poncelet et Lesbros, adopter celle de $m = 0{,}26$; de sorte que ces fuites, estimées à 66 litres, devraient être réduites à $40^{\mathrm{lit}},8$, ce qui augmenterait la dépense réelle faite par la turbine de 25 litres environ ou de $\frac{1}{26}$. On voit donc que cette légère rectification n'aurait pas une influence considérable sur les résultats.

» Ces expériences ont été exécutées sur deux roues de $0^{\mathrm{m}},800$ de diamètre, successivement placées dans le même tuyau et dont on trouvera les dimensions dans le LXXXVIIIe *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, qui ne différaient que par le nombre et les proportions des orifices de passage.

» Il a été remarqué et constaté que la première roue éprouvait, contre les courbes conductrices, un frottement qui a été assez considérable pour diminuer notablement l'effet utile. Mais la seconde, qui était montée avec plus d'exactitude, a donné, à des vitesses comprises entre 168 et 90 tours en une minute, pour le rapport de l'effet utile disponible mesuré par le frein au travail absolu du moteur, des valeurs comprises entre 0,72 et 0,83, résultats sensiblement les mêmes que ceux qui avaient été précédemment obtenus et annoncés par MM. A. Kœchlin. En admettant que, d'après les observations précédentes, on dût estimer la dépense à $\frac{1}{8}$ en sus de la valeur admise par le comité de la Société industrielle de Mulhouse, le rapport de l'effet utile disponible au travail absolu dépensé par le moteur serait encore compris entre 0,63 et 0,71 pour des vitesses variables de 168 à 90 tours en 1 minute. L'effet utile de cette turbine a donc été égal à celui qui a été trouvé, dans le cas le plus favorable, avec la turbine de Müllbach construite par M. Fourneyron.

» L'habileté et l'exactitude avec lesquelles procède la Société industrielle de Mulhouse suffisaient déjà pour montrer que la nouvelle turbine était un moteur digne d'entrer en concurrence avec les meilleurs récepteurs hydrauliques; mais il nous a paru utile, dans une question si importante pour l'industrie, de répéter ces expériences en les variant davantage. A cet effet, nous avons eu recours à MM. A. Kœchlin, qui ont mis à notre disposition une turbine que l'on a installée à la poudrerie du Bouchet.

» Cette turbine a les proportions suivantes :

Diamètre extérieur.		$0^{m},810$
Largeur des augets	sans obturateurs.	$0^{m},120$
	avec obturateurs. . . .	$0^{m},048$
Nombre des augets.		18
Sections ou orifices de la roue, ensemble. . . .		$0^{mq},0706$
Aire de l'orifice de la vanne de sortie.		$0^{mq},2977$
La chute disponible a varié de.		$1^{m},76$ à $1^{m},40$

» On a exécuté plusieurs séries d'expériences en faisant varier dans chacune d'elles la charge de frein depuis la charge nulle jusqu'à celle qui arrêtait la roue ou rendait son mouvement tout à fait irrégulier, de sorte que la vitesse a aussi varié dans des limites très-étendues.

» On a fait fonctionner la roue d'abord sans obturateurs, ensuite avec la moitié, puis avec la totalité de ses aubes garnies d'obturateurs, et, dans quelques cas, toutes choses restant égales d'ailleurs, on a fait varier l'aire de l'orifice de sortie du bas de la roue, afin de reconnaître l'influence de sa proportion sur l'effet utile.

» Le frein était monté sur l'axe même de la turbine, et sa poulie, à fond plein, formait une sorte de cuvette dans laquelle un filet d'eau, tombant avec continuité, après s'être chargé d'une portion du savon noir qu'on y avait mis, était rejeté à la circonférence par la force centrifuge, mouillait et lubrifiait avec continuité les surfaces flottantes. A l'aide de cette disposition simple, cet appareil a fonctionné dans toutes les expériences avec une précision tellement remarquable, que le levier restait immobile et sans oscillations apparentes pendant des quarts d'heure entiers.

» Ces observations prouvent que, pour les turbines même les plus légères, qui marchent vite, le frein, bien monté sur leur axe vertical, est un instrument d'une précision beaucoup plus grande qu'on ne le croit, et qu'il ne donne pas lieu à des chocs, comme on en éprouve souvent en le plaçant sur les arbres horizontaux qui marchent doucement. Nous croyons, au surplus, que l'on diminuerait beaucoup les chocs, dans ce dernier cas, en plaçant le levier du frein, ou, pour mieux dire, le centre de gravité de tout son appareil au-dessous de l'axe de rotation, ce qui rendrait son équilibre plus stable et tendrait à le faire toujours revenir à la position horizontale.

» Les données et les résultats des expériences sont consignés dans le tableau suivant :

NUMÉROS des séries.	NUMÉROS des expér.	DÉPENSE d'eau en 1 seconde.	CHUTE totale.	TRAVAIL absolu du moteur.	NOMBRE de tours de la roue en 1 minute.	EFFET utile mesuré par le frein.	RAPPORT de l'effet utile au travail absolu du moteur.	LEVÉE de la vanne de la turbine.
Toutes les aubes étant ouvertes.								
		kil	m	km		km		
	1	375,87	1,665	625,82	171,5	261,11	0,417	
	2	369,09	1,705	629,31	180,0	359,17	0,571	
	3	364,01	1,690	615,17	147,0	362,60	0,589	
	4	361,22	1,685	608,66	128,7	378,00	0,621	
	5	356,36	1,680	598,70	118,0	402,76	0,673	m
1.	6	358,25	1,670	598,28	107,5	417,19	0,697	0,419
	7	356,02	1,680	598,12	93,6	407,39	0,681	
	8	355,25	1,700	603,93	90,0	434,62	0,720	
	9	359,10	1,700	610,47	83,8	443,84	0,727	
	10	361,48	1,740	628,97	75,1	433,03	0,688	
	1	308,25	1,475	454,67	112,5	171,35	0,377	
	2	306,80	1,480	454,06	138,5	112,80	0,248	
	3	307,33	1,455	447,16	132,0	138,72	0,310	
2.	4	296,91	1,435	426,06	107,5	214,43	0,503	0,178
	5	293,14	1,390	407,46	100,0	246,77	0,606	
	6	291,84	1,360	396,90	84,8	249,03	0,627	
Neuf aubes étant ouvertes et neuf réduites.								
	1	274,55	1,425	391,23	144,0	219,33	0,561	
	2	284,26	1,420	403,65	131,0	261,22	0,647	
	3	278,27	1,423	395,97	112,5	277,62	0,701	
	4	277,03	1,320	365,68	122,5	171,35	0,469	
	5	299,16	1,580	472,68	144,0	219,33	0,464	
3.	6	304,83	1,580	481,64	126,3	252,05	0,523	0,426
	7	296,78	1,605	476,33	120,0	296,81	0,622	
	8	301,18	1,630	490,91	109,0	320,73	0,653	
	9	297,58	1,680	499,92	106,0	361,00	0,723	
	10	296,10	1,730	512,24	94,8	368,01	0,718	
	11	305,12	1,760	537,02	80,0	348,55	0,649	
	1	273,63	1,608	440,00	114,4	174,07	0,396	
	2	274,97	1,623	443,53	100,3	221,03	0,498	
	3	266,83	1,613	430,40	103,0	253,82	0,590	
4.	4	271,71	1,647	477,50	96,0	282,24	0,631	0,176
	5	277,32	1,680	465,90	84,8	289,04	0,620	
	6	271,77	1,712	465,28	69,3	268,93	0,578	
	1	253,90	1,720	436,70	100,0	152,31	0,349	
	2	255,52	1,675	428,00	114,4	93,11	0,218	
5.	3	228,00	1,640	373,92	103,0	132,37	0,354	0,095
	4	228,61	1,618	369,89	90,0	158,33	0,428	
	5	222,77	1,593	354,88	85,8	171,03	0,482	

NUMÉROS des séries.	NUMÉROS des expér.	DÉPENSE d'eau en 1 seconde.	CHUTE totale.	TRAVAIL absolu du moteur.	NOMBRE de tours de la roue en 1 minute.	EFFET utile mesuré par le frein.	RAPPORT de l'effet utile au travail absolu du moteur.	LEVÉE de la vanne de la turbine.
Toutes les aubes étant réduites.								
		kil	m	km		km		
6.	1	224,10	1,540	345,11	150,0	86,78	0,251	m 0,426
	2	232,69	1,650	383,93	138,5	112,81	0,294	
	3	237,46	1,715	407,25	124,2	130,45	0,320	
	4	203,31	1,349	274,27	109,0	140,40	0,512	
	5	213,39	1,485	316,67	109,0	140,40	0,443	
	6	220,52	1,645	362,75	106,0	186,27	0,514	
	7	218,79	1,727	377,85	98,7	196,81	0,521	
	8	204,30	1,379	281,73	98,7	150,23	0,533	
	9	199,69	1,449	289,35	93,5	164,50	0,568	
	10	222,58	1,725	383,95	93,5	208,66	0,543	
	11	198,63	1,474	292,78	92,4	184,19	0,629	
	12	199,85	1,529	305,57	78,3	193,12	0,632	
	13	206,47	1,499	309,49	69,3	191,27	0,618	
7.	1	185,68	1,482	275,18	109,0	63,11	0,229	0,097
	2	185,68	1,495	277,59	106,0	86,26	0,311	
	3	184,51	1,500	276,76	97,3	102,24	0,369	
	4	185,16	1,550	287,00	97,3	125,22	0,436	
	5	185,89	1,558	289,62	86,8	132,12	0,456	
	6	186,38	1,635	304,72	84,8	149,02	0,489	
	7	184,98	1,650	305,21	75,1	149,65	0,490	
8.	1	170,92	1,743	296,70	94,8	54,81	0,185	0,055
	2	160,46	1,735	278,36	98,7	57,06	0,205	
	3	159,36	1,730	275,69	92,4	75,20	0,273	
	4	154,73	1,682	260,26	80,0	84,07	0,323	
	5	147,63	1,635	241,37	63,2	81,28	0,337	

» Pour faciliter l'examen et la discussion des résultats des expériences, on les a représentés graphiquement en prenant pour abscisses les nombres de tours faits par la turbine, et pour ordonnées les valeurs du rapport de l'effet utile disponible mesuré par le frein au travail absolu du moteur.

» La première série, où tous les orifices ou canaux de circulation de la roue étaient complétement ouverts et où la vanne inférieure était levée presque entièrement et de $0^m,419$, montre que cette roue fonctionnant sous une chute moyenne de $1^m,69$, le rapport de l'effet utile au travail absolu du moteur s'est élevé à 0,72 environ, à la vitesse de 90 tours en une minute, et que, pour des vitesses comprises entre 73 et 106 tours en une minute, il n'est

pas descendu au-dessous de 0,70. Cela fait voir que cette roue jouit, comme plusieurs autres turbines, de la propriété avantageuse de pouvoir marcher à des vitesses très-différentes de celles qui correspondent au maximum d'effet sans que son effet utile diminue sensiblement.

» La deuxième série, pour laquelle les circonstances étaient à peu près les mêmes que pour la première, sauf que la levée de la vanne inférieure n'était que de $0^{m},178$ ou 0,425 de celle de la première série, montre que le rétrécissement de l'orifice inférieur a une influence fâcheuse sur l'effet utile, puisqu'il ne s'est élevé au plus, dans cette série, qu'à 0,625 du travail absolu du moteur, valeur qui diffère de 0,095 ou de 13,2 pour 100 de celle qui a été obtenue dans la première série.

» La courbe relative à la troisième série, où la moitié des canaux de circulation de la roue avait été garnie de leurs coins obturateurs et où la vanne inférieure était levée de $0^{m},426$, fait voir que l'effet utile maximum s'est encore élevé à 0,712 du travail absolu du moteur. On remarquera seulement que la vitesse correspondante à ce maximum paraît être un peu plus grande que pour le cas où tous les orifices sont ouverts. Mais la différence peut rentrer dans les incertitudes de l'expérience.

» On observe aussi que la vitesse a pu varier depuis 85 jusqu'à 117 tours en une minute, sans que l'effet utile descendît au-dessous de 0,66 du travail absolu du moteur.

» Les quatrième et cinquième séries, relatives aux mêmes circonstances, mais pour lesquelles la vanne inférieure n'était levée respectivement que de $0^{m},176$ et $0^{m},095$, montrent que le rapport de l'effet utile, au travail absolu dépensé par le moteur, diminue rapidement avec l'ouverture de cet orifice. On voit même que si, par la nature du travail de l'usine, la vitesse devait rester constante, et qu'elle fût réglée à celle qui donne le maximum d'effet pour la levée totale de cette vanne, et qui, dans le cas actuel, est d'environ 100 tours à la minute, l'effet utile se trouverait réduit à cette même vitesse :

Pour la levée de vanne de $0^{m},176$, à 0,610,
Pour la levée de vanne de $0^{m},095$, à 0,375,

du travail absolu du moteur.

» Dans la sixième série, tous les orifices ou canaux de la turbine étaient garnis de leurs coins obturateurs, et la levée de la vanne inférieure était de $0^{m},426$. La courbe montre que l'effet utile s'est élevé à 0,630 du travail absolu du moteur, ce qui prouve que les effets de contraction, qui sont produits par la présence de ces obturateurs, diminuent alors notablement l'effet

utile. On remarque aussi que la vitesse correspondante au maximum d'effet n'est que de 80 à 82 tours en une minute, tandis que pour tous les orifices ouverts elle est de 90 à 100; mais cette faible différence peut provenir de celle des chutes. Par conséquent, il ne paraît pas que la présence des obturateurs doive obliger à modifier la vitesse de la roue quand la chute reste la même, ce qui se conçoit d'ailleurs facilement.

» La septième et la huitième séries, relatives aussi au cas où la roue était garnie de tous ses obturateurs, mais pour lesquelles la vanne inférieure était levée seulement de $0^m,097$ et $0^m,055$ respectivement, confirment que l'usage de cette vanne, comme moyen de régler la dépense, est très-défavorable à l'effet de la roue.

» On voit, en effet, que le rapport de l'effet utile au travail absolu du moteur prend, à la vitesse du maximum d'effet, les valeurs suivantes :

$$\left.\begin{matrix}0,630\\0,485\\0,330\end{matrix}\right\}\text{ à la levée de la vanne inférieure égale à }\left\{\begin{matrix}0^m,426\\0^m,097\\0^m,055\end{matrix}\right.$$

» Mais, en outre, les vitesses du maximum d'effet sont changées, et si la roue devait conserver, par exemple, la vitesse de 85 tours en une minute, ce rapport aurait respectivement les valeurs suivantes :

$$\left.\begin{matrix}0,630\\0,457\\0,312\end{matrix}\right\}\text{ aux levées de la vanne inférieures égales à }\left\{\begin{matrix}0^m,426\\0^m,097\\0^m,055\end{matrix}\right.$$

» Après avoir discuté les résultats immédiats des expériences, nous avons cherché à les comparer à ceux que l'on peut déduire des principes de la théorie, et nous avons suivi, à cet effet, la marche adoptée avec succès par notre savant confrère, M. Poncelet, dans la théorie qu'il a donnée des effets mécaniques de la turbine Fourneyron.

» Ces recherches théoriques feront l'objet d'une Note particulière que nous joindrons à ce Rapport, et nous nous bornerons ici à en indiquer les principales conséquences.

» En tenant compte des pertes de force vive que le liquide éprouve, 1° à l'entrée des directrices, 2° à l'entrée et au passage dans la roue, on parvient d'abord à une expression de la vitesse relative avec laquelle l'eau sort de cette roue. Cette expression montre que cette vitesse dépend de la vitesse de la roue, et que quand il ne se forme pas de vide sous la turbine, elle est inférieure à celle qui est due à la chute, contrairement au principe énoncé dans la Note des auteurs et qui sert de base à leurs calculs.

» En appliquant, par exemple, cette expression à la huitième expérience de la première série, on trouve, pour la vitesse du passage de l'eau à travers la turbine, la valeur $4^{m},603$, tandis que la comparaison de la dépense effective, qui était de $0^{mc},35525$ avec la somme des aires contractées des passages, donne pour cette vitesse $5^{m},03$.

» Cette comparaison indique que la vitesse réelle et la vitesse théorique ne diffèrent, dans le cas actuel, que de $\frac{1}{12}$ environ, et elle fait voir qu'il y a un assez grand accord entre les formules et les résultats de l'observation, surtout si l'on considère qu'il entre dans ces formules, qui ne tiennent pas compte du frottement de l'eau, des coefficients de contraction qui, pour les applications, ont été estimés, mais non déterminés directement.

» En tenant ensuite compte des pertes de force vive qu'éprouve l'eau en débouchant de la roue dans le tuyau, et après son passage par la vanne régulatrice, on obtient, pour le rapport de l'effet utile au travail dépensé par le moteur, une expression qui se prête facilement au calcul.

» Les résultats de la formule théorique appliquée à la première série ont été représentés graphiquement et à la même échelle par une courbe qui a pour abscisses les nombres de tours en une minute, et pour ordonnées les valeurs du rapport de l'effet utile théorique au travail absolu du moteur.

» L'examen de ces courbes montre que l'effet utile théorique et l'effet utile réel marchent dans le même sens, mais que le premier est toujours supérieur au second d'une quantité qui paraît croître avec le carré de la vitesse de la roue, ce qui semblerait indiquer que la différence entre les résultats de la théorie et ceux de l'expérience est due à ce que la première ne tient pas compte de la résistance de l'eau qui croît à peu près comme le carré de la vitesse.

» Pour que la formule théorique représentât avec toute l'exactitude désirable les résultats de l'expérience, il suffirait donc de retrancher de l'effet théorique une quantité proportionnelle au carré de la vitesse de la roue, et dont nous avons déterminé la valeur particulière pour celle qui nous occupait.

» En recherchant ensuite la vitesse de la roue qui correspond au maximum d'effet par la formule théorique ainsi modifiée, on a trouvé que, dans le cas actuel, cette vitesse, mesurée à la circonférence moyenne des autres, devait être 0,641 de celle due à la chute, tandis que l'expérience a fourni la valeur 0,612, ce qui diffère peu.

» Enfin la théorie et l'expérience sont d'accord pour montrer que l'em-

ploi de la vanne inférieure comme moyen de régler la marche de la roue et la dépense d'eau produit une perte notable dans l'effet utile.

» En résumé, des expériences et de la discussion théorique auxquelles vos Commissaires se sont livrés, il résulte :

» 1°. Que la turbine présentée par MM. A. Kœchlin et compagnie fonctionnant à son état normal, et complétement ouverte, donne un effet utile égal à 0,72 du travail absolu du moteur;

» 2°. Que quand la moitié seulement des canaux de circulation formés par les aubes sont garnis de leurs obturateurs, l'effet utile est encore d'environ 0,70 à 0,71 du travail absolu du moteur;

» 3°. Que quand toutes les aubes sont garnies de leurs obturateurs, l'effet utile est encore égal à 0,63 du travail absolu du moteur : d'où résulte que la dépense d'eau peut varier dans des limites étendues sans que le moteur cesse de fonctionner avantageusement;

» 4°. Que pour chaque dépense d'eau et chaque chute, la vitesse de la roue peut varier entre des limites très-étendues, en s'écartant en plus ou en moins de un quart de celle qui correspond au maximum d'effet, sans que le rapport de l'effet utile au travail absolu du moteur diminue notablement;

» 5°. Que le rétrécissement de l'orifice d'évacuation inférieur produit toujours une diminution dans le rapport de l'effet utile au travail absolu du moteur, et que cette diminution est d'autant plus sensible, que le rétrécissement est plus considérable : d'où résulte que la vanne de cet orifice ne peut, sans désavantage, être employée comme moyen de faire varier la dépense d'eau, et par suite la vitesse; de sorte que, jusqu'à présent, ce moteur ne peut, sans inconvénient, être soumis aux moyens ordinaires de régler la vitesse des roues hydrauliques.

» Cette discussion montre qu'en laissant de côté cette dernière considération, ce moteur joint aux avantages d'une installation facile celui d'utiliser avantageusement la puissance motrice des cours d'eau, et qu'il doit être classé au rang des meilleurs moteurs hydrauliques.

» En conséquence, vos Commissaires vous proposent d'accorder l'approbation de l'Académie aux perfectionnements introduits par MM. A. Kœchlin et compagnie dans le dispositif de la nouvelle turbine, et de remercier ces habiles constructeurs pour la communication qu'ils ont bien voulu faire du résultat des expériences qu'ils ont exécutées afin d'en apprécier les effets. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix de Statistique de la fondation Montyon.

MM. Ch. Dupin, de Gasparin, Élie de Beaumont, Francœur et Mathieu obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Troubles dans les mouvements de locomotion produits par la compression médiate du cervelet; par* M. GODART.

(Commissaires, MM. Flourens, Andral, Lallemand.)

« Au commencement de juin 1845, Mme H*** fit une chute violente, son pied ayant heurté fortement contre un pavé; dix jours après, étant baissée et se relevant vivement, la partie postérieure droite de la tête rencontra un corps saillant, dur, arrondi, ne présentant qu'une très-petite surface, et Mme H*** éprouva une douleur vive, puis une syncope presque complète. Dans le premier accident, la tête reçut-elle quelque atteinte, éprouva-t-elle seulement une violente secousse, les souvenirs de la malade n'ont pu nous éclairer à cet égard; dans le second, l'occipital ou son périoste furent-ils gravement lésés, on ne saurait le dire: toujours est-il que, sans autres causes appréciables que celles indiquées ci-dessus, Mme H*** étant allée passer le mois de juillet en province chez son gendre, médecin, sa fille, en la peignant, aperçut un jour une petite élévation du cuir chevelu, à la partie postérieure de l'occipital droit.

» Cette élévation, cette petite tumeur, avait à peu près 2 à 3 centimètres de diamètre, mais à peine $\frac{1}{2}$ centimètre d'épaisseur; elle était complétement insensible, et la santé générale de Mme H*** ne paraissait nullement troublée.

» On n'attacha pas d'importance à cette affection, peu grave en apparence, et qui bientôt cependant prit un développement effrayant.

» Vers le milieu de décembre 1845, Mme H*** revient à Paris; la tumeur avait alors le volume de la tête d'un enfant naissant, elle était dure, indolente, et elle ne grossit plus guère à partir de cette époque, mais elle devint plus molle; à aucune époque de la maladie une pression, même forte, exercée sur cette tumeur, n'avait d'influence sur les fonctions cérébrales.

» Déjà avant le mois de janvier, le membre supérieur gauche avait pré-

senté, comme le membre inférieur correspondant, de l'irrégularité dans l'exécution des mouvements; mais alors le désordre devient extrême. Mme H*** veut prendre un objet, le saisit maladroitement, le renverse; une autre fois elle y porte la main, qui le touche et glisse à côté; et, pour citer un exemple, en dînant elle veut prendre un verre sur la table, sa main se porte sur la salière voisine, et réciproquement : elle ne comprend rien à ces phénomènes, rit de sa maladresse croissante, qu'elle veut attribuer à un défaut d'attention, à une distraction; ce n'est que plus tard qu'elle en connaît la cause véritable.

» Bientôt les accidents arrivent à un point tel, que la malade ne peut plus marcher seule, ne peut plus se servir de son bras gauche; mais, circonstance remarquable, même à cette époque avancée de la maladie, je ne trouvais pas de différence sensible dans la puissance de contractilité des muscles de l'un ou l'autre côté; la malade fléchissait ou redressait aussi énergiquement le membre inférieur droit que le gauche, et, mettant mes mains dans les siennes, l'engageant à serrer aussi énergiquement que possible, je ne trouvais pas de différence dans la pression éprouvée par l'une ou l'autre de mes mains.

» Mais bientôt tout change de face; à cet état de désordre des mouvements succède la paralysie, et j'insiste à dessein sur ces mots, la paralysie du mouvement seulement; car, trois jours avant la mort, je pinçais successivement la peau des membres inférieurs et supérieurs, soit à droite, soit à gauche, et la malade, qui avait sa connaissance, son intelligence bien nettes, trouvait la sensation *à peu près* égale des deux côtés.

» Mme H*** succomba, le 13 mars au matin, conservant encore sa connaissance une heure avant de mourir.

» Le 9 février, à l'Institut, j'avais parlé à M. Flourens de la maladie de Mme H***, des phénomènes curieux que j'avais observés dans les organes de la locomotion, phénomènes que j'attribuais à la compression du cervelet par une tumeur analogue à celle extérieure qui se serait développée à l'intérieur du crâne; je lui faisais cette communication parce que cette observation me paraissait confirmer l'opinion de ce savant professeur sur les fonctions du cervelet, résultant d'expériences faites par lui sur les animaux. Je pensais qu'une tumeur distincte de celle extérieure s'était développée à l'intérieur du crâne, attendu qu'une pression, même forte, exercée sur la tumeur extérieure, ne déterminait aucun phénomène nerveux, et que la malade n'en éprouvait aucune modification dans son état.

» Aussitôt après la mort de Mme H***, ayant obtenu l'autorisation de faire

l'ouverture du crâne, j'ai procédé, conjointement avec M. le docteur Philippeaux, préparateur de M. Flourens, et mon fils, élève en médecine; nous avons observé ce qui suit : La tumeur extérieure a 39 centimètres de circonférence et 23 transversalement, en conduisant un fil d'un côté à l'autre de la base en passant par le sommet. Elle recouvre toute la portion supérieure de l'occipital dans l'étendue de 6 centimètres, tout le pariétal droit, jusqu'à 2 centimètres et demi de la suture frontale, et envahit de 2 centimètres le pariétal gauche; enfin presque toute la portion écailleuse du temporal droit.

» Ayant ensuite séparé le sommet du crâne de la base par un trait de scie circulaire, nous trouvons entre l'os et la dure-mère une tumeur correspondant exactement à celle du dehors et en communication avec elle par des prolongements du périoste; mais cette tumeur est d'une structure et d'une nature toutes différentes. Elle a d'avant en arrière 8 centimètres et demi de longueur, et transversalement 7 centimètres et demi; sa hauteur, son épaisseur est de 3 centimètres. Elle recouvre, elle comprime tout le tiers postérieur de l'hémisphère droit du cerveau, et la partie postérieure et interne de l'hémisphère gauche dans l'étendue de 5 centimètres d'avant en arrière et 2 centimètres transversalement.

» La partie du cerveau en rapport avec la tumeur est ramollie sur les deux hémisphères, et la dépression résultant de la compression qu'elle a longtemps supportée persiste sur les deux hémisphères. Le cervelet, comprimé médiatement par la tumeur, se trouve aplati et très-amoindri dans son volume. »

CHIMIE. — *Sur la permanence de l'antimoine dans les organes vivants; par* M. E. MILLON.

(Commission de l'arsenic.)

Les conclusions qui se déduisent des expériences exposées dans ce Mémoire sont présentées par l'auteur dans les termes suivants :

« Bien que l'antimoine semble s'organiser, on ne saurait affirmer encore qu'il se fixe à jamais dans nos tissus; il ne faut pas non plus déclarer d'avance que les faits de permanence qui se sont révélés dans l'administration de l'émétique s'étendront à d'autres poisons métalliques. Attendons l'expérience. Mais, pour affirmer qu'un métal provient d'une ingestion récente, pour préciser son origine et fixer le moment de son introduction dans l'économie, il faut attendre aussi; il faut se remettre à l'œuvre et varier l'expérience à l'infini.

» Quant à la distribution organique de l'antimoine, j'ai été frappé de ses rapports avec les résultats physiologiques qui ont été notés précédemment.

» L'antimoine pénètre-t-il simultanément tous les organes essentiels, les poumons, le cerveau, les parois intestinales, l'animal succombe à l'intoxication et semble mourir partout à la fois, en réduisant ses tissus au dernier degré de l'émaciation.

» L'antimoine est-il condensé dans le cerveau, même atteinte à la vie générale; mais la mort frappe au milieu d'un cortége de symptômes nerveux qui indique le siége principal du poison.

» Que le métal, au contraire, arrive à des organes moins sensibles, ou d'une sympathie moins générale, à des tissus qui vivent lentement et tacitement, au système cellulaire ou osseux, et les effets du poison s'effaceront; on pourra croire à son élimination ou à son absence.

» Cette page nouvelle de l'intoxication antimoniale ne fait-elle pas soupçonner des conditions analogues dans les maladies saturnines? Serait-ce par une localisation spéciale que des organisations privilégiées échappent aux effets toxiques du plomb? Et la concentration des signes morbides sur l'abdomen, sur le système nerveux et sur les membres n'indique-t-elle pas que le plomb occupe alors des régions correspondantes?

» C'est une voie de rapprochements nombreux qui s'ouvre pour toutes les affections où la présence réelle de principes nuisibles, étrangers à l'économie normale, se soupçonne aujourd'hui plutôt qu'elle ne se démontre.

» Le développement énorme du foie, à la suite de l'administration de l'émétique, est aussi un fait qui ne saurait passer inaperçu. La percussion des organes est aujourd'hui pratiquée par des mains si habiles, qu'on ne peut tarder à savoir si l'administration fréquente de l'antimoine coïncide aussi, chez l'homme, avec un développement rapide du foie. »

CHIMIE. — *Sur les équivalents chimiques du chlore, du potassium et de l'argent; par* M. MAUMENÉ. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas.)

« Depuis l'époque où M. Dumas fit connaître ses belles expériences sur la composition de l'eau et de l'acide carbonique, les chimistes, répondant à l'appel de ce savant illustre, ont entrepris de nombreux travaux pour vérifier l'hypothèse du docteur Prout, à laquelle un appui si considérable venait d'être acquis, et dont les conséquences pratiques ou philosophiques auraient une si grande importance.

» La plupart des résultats obtenus dans cette voie difficile ont montré que les équivalents chimiques admis généralement devaient subir une mo-

dification plus ou moins forte, et qu'ils se rapprochent sensiblement des nombres prévus par la théorie.... Cependant l'hypothèse d'un rapport simple entre les équivalents ne peut être admise, jusqu'à présent, pour trois d'entre eux: ce sont les équivalents du chlore, de l'argent et du potassium. Les nombres obtenus d'abord par M. Berzelius ont été légèrement modifiés depuis par M. Pelouze, et, plus récemment, par M. Marignac, sans que les déterminations nouvelles aient permis de ranger ces trois corps au nombre des *multiples de l'hydrogène*.

» Il m'a paru que les déductions présentées par ces chimistes célèbres ne reposaient pas sur des bases absolument incontestables, et j'ai entrepris sur ce sujet de nouvelles expériences, qui m'ont conduit à un résultat différent. Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie contient le détail de ces expériences et des considérations sur lesquelles j'ai cru pouvoir m'appuyer.

» J'ai d'abord entrepris de déterminer la composition du chlorure d'argent, en le réduisant par l'hydrogène. Cinq expériences, faites sur 4 grammes au moins et 9 grammes au plus, m'ont conduit au résultat suivant :

100 d'argent s'unissent à 32,736 de chlore;

résultat presque identique à celui de M. Berzelius. La proportion

32,736 de chlore : 100 d'argent :: 450 : x

donne 1374,6 pour la valeur de x.

» Si donc on parvenait à démontrer que l'équivalent du chlore est 450, on voit que l'argent devrait être considéré comme égal à 1375, ou réciproquement.

» Or on peut rattacher l'équivalent de l'argent à celui du carbone qui a été si parfaitement établi par M. Dumas. La plupart des sels organiques d'argent s'obtiennent dans un grand état de pureté; leur analyse peut fournir le métal pur et le carbone à l'état d'acide carbonique, de sorte qu'il suffit de comparer les poids de ces corps pour en déduire l'équivalent cherché.

» Je me suis décidé à analyser l'oxalate d'argent. On sait qu'il se décompose avec une grande facilité : une chaleur très-douce le détruit et occasionne une vive explosion; mais si l'on mélange intimement ce sel avec à peu près cinq fois son poids de sable ou d'une autre matière inerte, la décomposition se produit encore à une basse température, sans secousse et avec la plus parfaite tranquillité.

» Le défaut d'espace m'oblige à passer sous silence tous les détails d'ex-

périence. Je dirai seulement qu'elle ne présente aucune difficulté sérieuse; mais j'ai rencontré des obstacles inattendus dans la préparation même de l'oxalate d'argent.

» J'ai d'abord employé l'azotate d'argent neutre et l'acide oxalique pur. Dans toutes les opérations que j'ai exécutées avec l'oxalate obtenu de cette manière, il s'est toujours produit, vers la fin de l'expérience, une quantité sensible de *vapeurs rouges*. Voici les nombres d'une expérience :

I.	Argent....	11,550	Acide carbonique....	4,703	Ag = 1350,73.

» Une nouvelle quantité d'oxalate fut préparée au moyen de l'azotate d'argent et de l'oxalate d'ammoniaque, légèrement acidulé par quelques gouttes d'acide oxalique, et elle donna les chiffres suivants :

II.	Argent....	10,771	Acide carbonique....	4,387	Ag = 1350,35.
III.	Argent....	8,674	Acide carbonique....	3,533	Ag = 1350,32.

» Les sels employés dans ces trois expériences ont été préparés avec les soins les plus minutieux. Les lavages ont toujours été faits par décantation à l'eau bouillante, et pour chaque échantillon, leur nombre a été porté au moins jusqu'à cent. Ces efforts n'ont pas suffi pour débarrasser l'oxalate des traces d'azotate que les analyses y ont toujours révélées.

» J'ai eu recours alors à l'acétate d'argent et à l'acide oxalique pur. L'oxalate d'argent, parfaitement blanc, fut soumis à l'analyse, et donna :

IV.	Argent....	11,4355	Acide carbonique....	4,658	Ag = 1350,26.

» Ce résultat suffit, je pense, pour prouver que les vapeurs rouges n'ont pas eu d'influence sensible dans l'analyse des trois sels obtenus avec l'azotate. Ces vapeurs ne se sont montrées que pendant un instant très-court, au moment où la décomposition de l'oxalate venait de s'achever, et elles étaient si peu abondantes, qu'une personne étrangère ne les eût certainement pas aperçues sans avoir été avertie.

» J'ajouterai que tous ces sels ont été préparés le soir, à la lumière d'une lampe, et qu'ils ont été conservés soigneusement dans l'obscurité jusqu'au moment de l'analyse; ils n'avaient reçu de la lumière aucune altération, et se trouvaient parfaitement blancs.

» L'acétate dont j'ai parlé n'avait pas été consacré tout entier à la préparation de l'oxalate; il me restait de très-beaux cristaux, que je m'empressai de soumettre à l'analyse, en faisant usage d'un procédé peu différent du premier.

Voici les résultats :

I.	Argent...	8,083	Acide carbonique...	6,585	Ag...	1350,23
II.		11,215		9,135		1350,46
III.		14,351		11,6935		1349,99
IV.		9,030		6,358		1349,96
V.		20,227		16,475		1350,51

» Les expériences de l'oxalate et de l'acétate donnent ainsi :

Moyenne de l'oxalate.	1350,415
Moyenne de l'acétate.	1350,23
Moyenne.	1350,3225

» Si l'on se reporte au chiffre de la réduction du chlorure d'argent, on a la proportion :

100 d'argent : 32736 de chlore :: 1350,3225 : $x = 442,04$.

Les deux équivalents 1350,3 et 442 se confondent pour ainsi dire avec ceux de M. Berzelius ou de M. Marignac ; cependant leur différence est sensible et elle n'est pas négligeable dans certains cas, par exemple lorsqu'on veut se servir des équivalents du chlore et de l'argent pour déterminer ceux des autres corps simples, ainsi que M. Pelouze l'a fait récemment dans un travail remarquable (1).

» J'ai dû chercher avec attention la cause de cette discordance : il ne me restait plus d'autre moyen de dissiper mon incertitude que d'exécuter les analyses du chlorure de potassium et du chlorate de potasse.

» Le chlorure de potassium, provenant de la décomposition du chlorate de potasse et soumis à une fusion complète, m'a donné :

			Chlorure d'argent.
Chlorure obtenu dans un vase de verre.	I.	10g,700	20,627
	II.	10,5195	20,273
Chlorure obtenu dans le platine........	III.	8,587	16,556

» D'après ces analyses, 100 de chlorure de potassium fournissent 192,75 de chlorure d'argent. Cette quantité est un peu plus forte que celle obtenue par les trois chimistes que j'ai cités : la raison ne doit pas en être cherchée dans la méthode analytique, car MM. Berzelius et Marignac ont fait usage du même procédé ; comme, en outre, on ne court aucune chance de gain dans cette analyse, il est vraisemblable que la différence tient seulement à ce que

(1) *Comptes rendus*, t. XX, p. 1047.

j'ai opéré sur le chlorure fondu, tandis que ces trois Messieurs ont employé le sel cristallisé.

» On peut déduire l'équivalent du potassium des expériences qui précèdent, et l'on trouve, pour ce métal, K = 487,78.

» Les équivalents du chlore, de l'argent et du potassium se trouvent ainsi déterminés par deux séries d'expériences différentes : la première, celle de MM. Berzelius et Marignac, embrasse d'abord et comme point de départ, l'analyse du chlorate de potasse, puis l'analyse du chlorure de potassium et celle du chlorure d'argent.

» La deuxième série, décrite dans ce Mémoire, s'appuie sur l'équivalent du carbone, et comprend les analyses de l'oxalate et de l'acétate d'argent, celle du chlorure de ce métal et celle du chlorure de potassium.

» Ces deux séries, dans lesquelles une seule analyse a été faite par une méthode commune, conduisent à des nombres sensiblement différents ; et, puisque M. Berzelius a donné la préférence aux résultats de M. Marignac sur les siens propres, c'est avec les nombres de ce dernier chimiste que je dois maintenant comparer les miens.

» La question peut être précisée par la considération suivante ; si mes expériences sont exactes, la composition du chlorate de potasse doit être ainsi représentée :

1 équivalent de chlore..........	442,04	929,824
1 équivalent de potassium.......	487,78	
6 équivalents d'oxygène.........		600,000
		1529,824

et, d'après ces nombres, 100 de chlorate doivent laisser 60,780 de chlorure de potassium ; or M. Marignac a trouvé que le résidu n'est pas moindre que 60,839. Cependant j'ose croire qu'il restera démontré, par les expériences suivantes, que les chiffres déduits de mes analyses représentent le résultat de la décomposition du chlorate de potasse plus exactement que ceux de cet habile chimiste.

» La substance entraînée par le gaz oxygène est formée de moitié chlorate et moitié chlorure : 15^{milligr},5, pris au bec d'une cornue, ont donné 14 milligrammes de chlorure d'argent, qui correspondent sensiblement à 8 milligrammes de chlorure de potassium ; de là résultent deux choses :

» 1°. Que la portion de matière solide entraînée par le gaz oxygène, et recueillie dans des appareils convenables, ne doit pas être considérée comme du chlorure de potassium pur ;

» 2°. Que, lorsque la calcination du chlorate contenu dans la panse de la

cornue se trouve terminée, on doit encore chauffer jusqu'au rouge toutes les autres parties du vase, de manière à décomposer le chlorate et l'heptachlorate qui s'y sont déposés.

» Je me suis servi, pour recueillir le sel entraîné, d'un appareil susceptible de la plus grande exactitude, et j'ai toujours opéré en poussant la chaleur jusqu'au point de *fondre entièrement le chlorure dans tous les points de la cornue.* Voici les résultats obtenus :

	CHLORATE.	CHLORURE.	SEL entraîné.	CHLORATE RÉEL.	CHLORURE RÉEL.	CHLORURE pour 100.
1	21,067	12,799	0,009	21,0625	12,8035	60,788
2	20,855	12,670	0,010	20,850	12,675	60,790
3	13,031	7,914	0,009	13,0265	7,9185	60,793
4	29,384	17,854	0,011	29,3785	17,8595	60,791
5	39,2325	23,836	0,014	39,2255	23,843	60,785
6	29,2375	17,7645	0,013	29,231	17,771	60,795
7	35,747	21,724	0,010	35,742	21,729	60,795
				Moyenne..................		60,791

» Je dois faire observer que je n'ai pu parvenir à des résultats concordants avant d'avoir reconnu que *les cornues augmentent de poids pendant la calcination.* Voici l'augmentation dans les sept expériences : 1[re], 0^g,038; 2[e], 0^g,045; 3[e], 0^g,036; 4[e], 0^g,031; 5[e], 0^g,051; 6[e], 0^g,042; 7[e], 0^g,039. Cette altération ne provient pas assurément d'une action chimique du verre sur le chlorure; on le détache parfaitement de la surface intérieure des cornues qui conserve le plus brillant poli. Je me hâte de dire qu'il ne faudrait certainement point attribuer la différence des résultats de M. Marignac et des miens à ce qu'un chimiste si distingué n'aurait pas aperçu cette cause d'erreur. Je pense qu'elle tient seulement à ce que j'ai poussé la décomposition jusqu'au point de rendre la fusion complète dans toutes les parties des vases.

» Depuis que j'ai entrepris ces recherches, plusieurs chimistes ont publié des travaux qui se rattachent au même sujet. M. Gerhardt a fait l'analyse du chlorate de potasse, et il a cru pouvoir déduire de ses expériences que le résidu de chlorure de 100 parties de chlorate s'élève à 60,95.

» M. Marignac a réfuté cette assertion par des observations pleines de justesse, et il s'est ainsi trouvé conduit à publier quelques expériences iné-

dites relatives à l'acétate d'argent. Cet habile chimiste a trouvé, par la décomposition du sel opérée *sans doser l'acide carbonique*, le nombre 1349,6 pour l'équivalent d'argent.

» Les nombres que j'ai obtenus ne permettent pas de ranger les équivalents au nombre des *multiples de l'équivalent* de l'hydrogène. Peut-on les considérer comme des multiples du nombre 6,25? Remarquons d'abord que l'on a

$$6,25 \times 71 = 443,75,$$
$$6,25 \times 78 = 487,5,$$
$$6,25 \times 216 = 1350.$$

» Ces nombres diffèrent bien peu de ceux qu'on admet généralement et de ceux que j'ai trouvés dans mes expériences. Pour bien sentir cette vérité, le mieux n'est pas de faire porter la comparaison sur les équivalents déduits d'une série d'analyses conjuguées, si l'on peut s'exprimer ainsi, mais plutôt de mettre les résultats obtenus dans chaque analyse en regard de ceux qu'on devrait obtenir avec les équivalents théoriques. On évite ainsi plus sûrement de combiner des erreurs qui s'accumulent souvent dans les déterminations successives et dépassent, à la fin, les limites mêmes de l'observation commune. Je crois qu'on en verra la preuve dans ce qui va suivre.

» Avec les équivalents 443,75, 487,5, 1350, on doit avoir :

100 d'argent s'unissent à	32,87 de chlore,
100 de chlorure de potassium à. . .	192,62 de chlorure d'argent,
100 de chlorate de potasse à.	60,82 de chlorure de potassium ;

j'ai obtenu

100 d'argent s'unissent à.	32,74 de chlore,
100 de chlorure de potassium à. . .	192,7 de chlorure d'argent,
100 de chlorate de potasse à.	60,79 de chlorure de potassium.

La différence des résultats de l'analyse avec les nombres théoriques peut être négligée pour les deux derniers; mais l'analyse du chlorure d'argent ne semble pas pouvoir être entachée d'une erreur aussi forte. Cependant, en répétant cette analyse, en opérant sur des poids beaucoup plus forts, j'ai obtenu des nombres plus voisins de cette valeur théorique. Voici ces nombres :

28g,278 de chlorure ont donné. .	21g,284 d'argent. .	100 d'argent. .	32,86 de chlore.
30, 387 de chlorure ont donné. .	22,872 d'argent. .	100 d'argent. .	32,853 de chlore.

Ces chiffres s'éloignent notablement de ceux que j'avais d'abord obtenus : j'indique dans mon Mémoire les raisons qui peuvent expliquer une variation notable, selon qu'on emploie des poids plus faibles ou plus forts.

» Ainsi, malgré les différences légères que présentent encore mes nouveaux résultats avec ceux qu'on devrait obtenir dans l'hypothèse de multiplicité des atomes, je crois qu'on peut admettre comme fournis par l'expérience, les nombres suivants :

Chlore.	$443,75 = 6,25 \times 71$,
Potassium	$487,5 = 6,25 \times 78$,
Argent.	$1350 = 6,25 \times 216$. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Observations sur la pétrification des Coquilles dans la Méditerranée; par* MM. **Marcel de Serres** *et* **L. Figuier**. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Balard, Élie de Beaumont.)

« La plupart des recherches de la géologie moderne tendent à prouver que les faits accomplis dans les premiers âges du monde, et ceux que nous voyons aujourd'hui se réaliser sous nos yeux, peuvent s'expliquer par les mêmes causes. Cependant quelques faits ont paru jusqu'ici devoir échapper à cette communauté d'origine, et la pétrification de débris organisés dans les terrains géologiques est journellement présentée comme un argument des plus sérieux à cette idée générale.

» Les faits que nous présentons dans notre travail nous paraissent apporter à cette objection une réponse satisfaisante. Nous faisons voir, en effet, qu'il se produit aujourd'hui dans le sein de la Méditerranée des pétrifications de coquilles qui, sous le double rapport de la composition chimique et du mode de pétrification, ressemblent entièrement aux pétrifications de coquilles appartenant aux terrains géologiques. Nous faisons voir en même temps que les grès chargés de débris de Mollusques qui couvrent, comme on le sait, de si vastes étendues dans les terrains tertiaires, trouvent leurs parfaits analogues dans des roches coquillières qui prennent naissance, de nos jours, au milieu des sables de la Méditerranée.

» Nous commençons, dans notre travail, par étudier le mode suivant lequel s'effectue, dans les temps actuels, la pétrification des débris organisés, et nous faisons voir que, pour que ce phénomène se réalise, il faut : 1° que les restes organiques se trouvent placés dans de grandes masses d'eaux; 2° que ces eaux tiennent en dissolution des composés calcaires ou siliceux. Nous étudions avec détails le rôle relatif que la silice et le carbonate de chaux peuvent jouer dans les phénomènes de la pétrification.

» Nous exposons ensuite avec les détails convenables la marche et les divers degrés que présente la pétrification dans les coquilles, en signalant les différences que les individus peuvent présenter à cet égard.

» Il était nécessaire de compléter nos observations et nos considérations géologiques par l'examen chimique des coquilles considérées à l'état de pétrification dans les terrains géologiques et dans l'époque actuelle. Afin de rendre ces résultats comparables, nous avons dû choisir les espèces qui se trouvent à la fois pétrifiées sur nos rivages et fossilisées dans les terrains tertiaires, car on n'aurait pu tirer aucune conclusion sérieuse de la comparaison chimique d'une bélemnite ou d'une ammonite, par exemple, avec un mactra, un buccinum, ou toute autre espèce d'un terrain moderne. Parmi les genres complétement pétrifiés dans les temps géologiques et à l'époque actuelle, nous avons choisi les Huîtres, les Pectens, les Pectoncles et les Cardiums. Enfin, comme, à l'exception de la coquille de l'Ostrea de l'Océan, les coquilles que nous avons examinées n'avaient pas été soumises à l'analyse chimique, nous avons cru devoir joindre à ces analyses celles des individus pris à l'état frais. Voici le tableau de ces analyses.

Huîtres

Ostrea esculenta *vivant maintenant dans la Méditerranée.*		Ostrea esculenta *pétrifiée dans la Méditerranée.*		Ostrea *assez rapprochée de l'esculenta des terrains tertiaires marins supérieurs* (pliocène).	
Matière animale.........	3,9	Matière animale.........	1,0	Matière animale.........	0,8
Carbonate de chaux......	93,9	Carbonate de chaux......	96,8	Carbonate de chaux	96,5
Carbonate de magnésie...	0,3	Carbonate de magnésie...	0,1	Carbonate de magnésie...	1,4
Oxyde de fer............	traces.	Sulfate de chaux.........	0,7	Sulfate de chaux.........	0,5
Sulfate de chaux	1,4	Oxyde de fer............	1,4	Oxyde de fer............	0,8
Phosphate de chaux......	0,5		100,0		100,0
	100,0				
Nota. Cette analyse se rapporte à la partie interne de la coquille. Les portions grisâtres externes, qui sont plus riches en matière animale, en ont été séparées.					

Pectens.

Pecten glaber *vivant.*		Pecten glaber *pétrifié dans la Méditerranée.*		Pecten *des terrains tertiaires marins supérieurs* (pliocène).	
Matière animale.........	3,0	Matière animale.........	0,9	Matière animale.........	0,7
Carbonate de chaux......	96,0	Carbonate de chaux......	97,3	Carbonate de chaux......	96,7
Carbonate de magnésie. }	traces.	Carbonate de magnésie...	0,8	Carbonate de magnésie...	0,4
Oxyde de fer........... }		Sulfate de chaux.........	0,5	Sulfate de chaux.........	0,8
Phosphate de chaux......	0,3	Oxyde de fer............	0,5	Oxyde de fer............	1,4
Sulfate de chaux.........	0,7		100,0		100,0
	100,0				

Vénus.

Vénus vivante.		Venus semilis *Brocchi des terrains tertiaires marins supérieurs* (pliocène).	
Matière animale........	3,0	Matière animale.........	1
Carbonate de chaux.....	96,6	Carbonate de chaux......	97,9
Carbonate de magnésie.	traces	Carbonate de magnésie...	traces.
Oxyde de fer...........	traces	Sulfate de chaux.........	0,6
Sulfate de chaux........	0,3	Oxyde de fer............	0,5
Phosphate de chaux......	0,1		100,0
	100,0		

Pectoncles.

Pectoncle glycimère et flammé vivant (Pectunculus marmoratus).		*Pectoncle glycimère et flammé pétrifié dans le sein de la Méditerranée.*		Pectunculus pulvinatus *des terrains tertiaires marins supérieurs* (pliocène).	
Matière animale.........	2,4	Matière animale.........	0,7	Matière animale..........	0,8
Carbonate de chaux......	97,2	Carbonate de chaux......	99,0	Carbonate de chaux.......	98,4
Carbonate de magnésie...	traces.	Carbonate de magnésie.	traces.	Carbonate de magnésie....	traces.
Sulfate de chaux.........	0,4	Oxyde de fer....	traces.	Sulfate de chaux..........	0,4
	100,0	Sulfate de chaux.	0,3	Oxyde de fer.............	0,4
			100,0		100,0

Cardiums.

Cardium tuberculatum *vivant.*		Cardium tuberculatum *pétrifié dans le sein de la Méditerranée.*		Cardium *des terrains tertiaires marins supérieurs.*	
Matière animale.........	2,0	Matière animale.........	0,8	Matière animale.........	0,5
Carbonate de chaux	97,0	Carbonate de chaux......	98,7	Carbonate de chaux.......	98,8
Carbonate de magnésie.	traces.	Carbonate de magnésie.	traces.	Carbonate de magnésie. .	0,1
Oxyde de fer..	traces.	Oxyde de fer..........	traces.	Oxyde de fer.............	0,3
Sulfate de chaux.........	0,2	Sulfate de chaux.........	0,5	Sulfate de chaux.........	0,3
	100,0		100,0		100,0

» Il résulte de ces analyses que les coquilles pétrifiées de l'ancien monde et celles qui se rencontrent dans le même état sur les rivages de la Méditerranée sont presque identiques sous le rapport de la composition chimique. La différence qui existe entre le mode de substitution des temps actuels et celui des temps géologiques, consiste en ce que les pétrifications formées dans l'époque historique présentent une texture ordinairement plus cristalline. Les coquilles pétrifiées dans les temps actuels n'arrivent à cette

texture cristalline ou compacte qu'après avoir passé par un certain nombre de degrés faciles à saisir. Elles commencent par se décolorer, ensuite les inégalités, les aspérités et les expansions de leur surface disparaissent, et elles deviennent tout à fait lisses. Enfin la pénétration des liquides calcaires amène leur transformation en une masse compacte et quelquefois entièrement cristalline.

» Les coquilles univalves se pétrifient moins aisément que les coquilles bivalves. La structure lâche et feuilletée, comme on l'observe chez la plupart des coquilles bivalves et particulièrement chez les Huîtres, semble faciliter la pénétration des liquides lapidifiques. En effet, dans les terrains géologiques ou dans les terrains historiques, les Huîtres sont les coquilles que l'on rencontre le plus souvent pétrifiées. La teinte noire que les coquilles acquièrent souvent par leur séjour dans les vases marines, provient de la réaction de l'hydrogène sulfuré, spontanément dégagé de ces vases, sur l'oxyde de fer qu'elles contiennent. Ce phénomène est étranger à celui de la pétrification; il se remarque plus fréquemment chez les coquilles univalves que chez les coquilles bivalves.

» Le phénomène de la pétrification est très-peu sensible sur les os. Par leur séjour dans la Méditerranée, ils acquièrent seulement une solidité et une densité plus grandes. »

CHIRURGIE. — *Note sur l'action de l'ergotine dans les blessures artérielles: 1° application de ce remède à l'espèce humaine; 2° incision faite à l'artère temporale d'un cheval; par* M. **Bonjean.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Le 5 juin courant, vers les cinq heures du soir, une femme robuste et âgée de quarante ans, en débouchant une bouteille qui se brisa entre ses mains, se fit une profonde blessure dans le centre de la main gauche. Une branche de l'artère palmaire avait été ouverte, et le sang jaillissait en abondance, à une hauteur de 8 à 10 centimètres. Cette femme, effrayée d'abord, fit tout son possible pour arrêter le sang; voyant qu'elle ne pouvait y parvenir, elle se décida à venir en ville consulter un médecin (1). Pendant le trajet, elle avait fortement serré sa main avec des linges qui se trouvèrent baignés de sang à son arrivée chez M. le docteur Charles-Louis Molard. Il était alors sept heures du soir. Après avoir alternativement comprimé et laissé

(1) L'accident a eu lieu à une campagne distante d'une heure de Chambéry.

couler la blessure, le jet de sang étant toujours aussi fort, j'appliquai un peu de charpie imbibée d'une dissolution d'ergotine un peu concentrée, et je maintins le tampon en place par une compression légère, bien moins forte que celle qu'on avait vainement exercée jusqu'ici. Au bout de deux minutes, le sang ne coulait plus; cinq minutes plus tard, le tampon fut abandonné à lui-même, et on l'enleva douze minutes après son application. L'ouverture de la plaie était remplie par un caillot de sang assez ferme. Le sang n'a pas reparu depuis. Par précaution, et pour calmer le moral de la malade qui était pâle de frayeur, on appliqua un nouveau tampon imbibé comme précédemment, et maintenu en place par une bandelette de toile, sans compression particulière. Deux jours après, la plaie était cicatrisée; il n'y avait eu que très-peu de suppuration. Quelques jours après l'accident, cette femme a pu reprendre le cours de ses occupations habituelles.

» J'ai pu juger, dans cette circonstance, que l'ergotine agit au moins aussi rapidement sur l'homme que sur les animaux.

» Le 15 juin courant, à une heure et demie, opérant avec le concours de M. Ughetti, vétérinaire en second du régiment de Piémont-Cavalerie, et de MM. les docteurs Chevallay et Besson, on a mis à nu et isolé du tissu cellulaire environnant l'artère temporale droite d'un cheval jeune encore, mais atteint de phthisie pulmonaire au dernier degré. On a fait à cette artère, à l'aide d'une lancette, une incision longitudinale de 12 à 14 millimètres de longueur, et l'on a laissé couler quelques instants le sang qui jaillissait à une assez grande distance. On a appliqué ensuite, sur la plaie, un tampon de charpie imbibé d'une dissolution d'ergotine, à 12 degrés de concentration, et l'on a opéré comme dans les expériences précédentes (1), en maintenant la compression du tampon pendant quarante minutes. La compression supprimée, on a continué pendant vingt minutes à arroser la charpie avec le même liquide, après quoi l'animal a été abandonné trente minutes, toujours couché, mais la tête libre, sans qu'on s'occupât de lui. Il était alors trois heures. En cherchant à enlever le tampon qui s'était desséché, ayant cessé de l'arroser depuis une demi-heure, on déchira une portion de la pellicule obturatrice déjà formée, et le sang coula de nouveau. M. Besson voulant juger à ce moment de l'état de la blessure, le tampon fut entièrement arraché. Il fut aisé de voir que le sang ne coulait plus que par les deux extrémités de l'ouverture faite au vaisseau, et encore le jet était-il peu volumineux. On appliqua de nouveau un tampon imbibé d'ergotine, maintenu en place à l'aide

---

(1) Voyez le *Compte rendu* du 7 juillet 1845.

d'une légère compression exercée pendant trente minutes, puis abandonné sur la plaie, en l'arrosant de temps à autre durant une heure entière. Après ce terme, jugeant que l'opération était terminée, on recouvrit le tampon d'un peu de charpie sèche, et l'on soutint le tout à l'aide de fils placés en croisières et fixés eux-mêmes par des épingles. Cela fait, l'animal a été détaché, remis debout, et conduit à l'écurie où on lui a donné à manger une demi-heure après. La mastication imprimait à l'appareil un mouvement assez fort; malgré cela, le sang n'a pas reparu.

» Quarante heures après, ce cheval s'étant frotté contre les bâtons de son râtelier, toute la charpie tomba, ainsi que les fils qui la retenaient, et la plaie entière fut mise à nu sans aucun accident. »

M. Bonjean adresse également une Note sur le *desséchement instantané des feuilles du peuplier d'Italie, dans quelques localités de la Savoie.*

PHYSIOLOGIE. — *De l'action de l'oxygène sur les organes de l'homme, et des moyens de diriger convenablement cette action; par* M. de Lapasse.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Dumas.)

« Cette action est, en général, considérée comme dangereuse. Sans me préoccuper de ces craintes, j'ai, pendant trois années, étudié l'action de l'oxygène sur des oiseaux, sur des mammifères, et enfin sur moi-même; mes expériences m'ont amené à poser les conclusions suivantes :

» 1°. Un oiseau peut vivre au moins trois jours dans l'oxygène pur; mais il faut que l'expérience soit conduite avec un soin minutieux; il faut constamment conserver une pression atmosphérique d'environ 76 centimètres; il faut aussi défendre l'oiseau au moyen d'un appareil absorbant contre ses propres émanations; il faut enfin que le gaz ne lui arrive pas complétement sec.

» 2°. Un oiseau et un mammifère (cobaye) peuvent vivre en parfaite santé dans une cloche d'où l'on aura, par degrés, chassé l'air au moyen d'un courant d'oxygène; mais il est nécessaire d'absorber, au fond de la cloche, l'acide carbonique qui se dégage en grande abondance, et il est indispensable que le courant du gaz pur soit maintenu à une certaine intensité et toujours égal, faute de quoi l'animal témoigne du malaise et ne reprend son énergie que lorsqu'on lui rend un rapide courant d'oxygène.

» 3°. Enfin, quand j'ai expérimenté sur moi-même, l'expérience n'a jamais été parfaitement concluante, parce que, faute d'un appareil conve-

nable, j'ai dû me borner à aspirer d'assez grandes quantités d'oxygène. Dans certains cas, ces fortes aspirations ne m'ont fait aucun mal; mais, quelquefois, elles m'ont produit une irritation marquée des bronches.

» Je pense donc, en rapprochant mes propres observations des nombreuses expériences tentées depuis soixante ans, que l'oxygène pur ne pourraît être utile en médecine que dans certains cas de rigidité cataleptique, ainsi que dans certaines paralysies cérébrales; mais, en combinant le gaz avec des vapeurs aromatiques et balsamiques, j'ai obtenu des résultats qui me paraissent susceptibles d'utiles applications en pathologie. »

M. **Wollbrett**, fabricant d'instruments de physique à Strasbourg, soumet au jugement de l'Académie un *appareil destiné à mesurer la rapidité avec laquelle s'opère dans le vide l'expansion de l'air atmosphérique et, en général, des gaz pris à divers états de pureté, de température, de pression*, etc.

L'instrument se compose essentiellement d'un tube très-long dans lequel on fait le vide, et d'un mouvement d'horlogerie marquant les secondes et les cinquièmes de seconde. Le mouvement d'horlogerie est mis en jeu au moment précis où le gaz pénètre dans le tube, et il s'arrête dès l'instant où le gaz, parvenu à l'autre extrémité du tube, en fait ouvrir la soupape.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Regnault.)

M. **Jarton** met sous les yeux de l'Académie un appareil *au moyen duquel on obtient sans calculs la racine carrée et cubique d'un nombre.*

(Commissaires, MM. Lamé, Piobert, Francœur.)

M. **Cornay** adresse un supplément à la Note qu'il a présentée dans la séance du 8 juin 1846, sur un instrument de son invention, désigné sous le nom de *stéréoscope*. Sa nouvelle communication a pour but principal de faire ressortir l'utilité de l'instrument comme moyen de reconnaître la présence de concrétions urinaires à une époque où leur volume permet encore de les extraire par le canal de l'urètre, et au moyen des appareils d'aspiration que l'auteur a imaginés. Il s'attache, en outre, à faire ressortir les différences essentielles qui existent entre son stéréoscope et les instruments que l'on a proposés d'employer dans le même but. Il cite, enfin, un cas récent dans lequel, au moyen du stéréoscope, il a constaté l'existence d'une carie dont le diagnostic eût été autrement fort obscur.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Miquel** adresse un supplément à ses précédentes communications *sur les applications utiles que l'on peut faire de certaines propriétés du calorique.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Dupuis-Delcourt**, à l'occasion des remarques faites dans une précédente séance par M. Arago sur les moyens par lesquels on peut espérer préserver de la grêle les cantons qui sont souvent ravagés par ce fléau, adresse une nouvelle Note sur un appareil de son invention qu'il désigne sous le nom d'*électro-subtracteur.*

(Commission précédemment nommée.)

M. **Morelet**, près de partir pour le Mexique, prie l'Académie de vouloir bien lui indiquer les observations qui pourraient être faites avec utilité pour la science, dans ce pays et dans les parties voisines de l'Amérique centrale. Membre de la Commission de l'Algérie, aux travaux de laquelle il a principalement coopéré par des dessins d'histoire naturelle, M. Morelet s'est depuis attaché spécialement à l'étude des Mollusques, et il a publié récemment les résultats des recherches qu'il a faites en Portugal sur les animaux de cet ordre. C'est principalement à l'histoire de ces mêmes êtres et à l'histoire naturelle en général, qu'il se propose de consacrer ses soins dans le nouveau-monde; il se propose aussi, d'ailleurs, de s'occuper des antiquités américaines, sur lesquelles diverses publications ont attiré récemment l'attention.

(Commissaires, MM. Serres, Milne Edwards, Valenciennes.)

La même Commission sera invitée à rédiger des Instructions demandées par M. **Léouzon le Duc**, pour un voyage en Finlande. M. Léouzon le Duc a déjà séjourné dans ce pays; un ouvrage dans lequel il a consigné les résultats de ses premières observations est offert en son nom à l'Académie.

M. **Laroque** prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen d'une Commission un Mémoire qu'il lui a présenté dans la séance du 1er juin 1846, et qui a pour titre : *Les deux lois, les trois éléments et leurs fonctions.*

(Commissaires, MM. Dumas, Pouillet, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

M. **de Brignole-Sale**, en qualité de président du Congrès scientifique italien qui doit se tenir à Gênes dans le courant du mois de septembre prochain,

annonce que la ville de Gênes vient de mettre à la disposition du Congrès une somme de 6000 francs pour les expériences relatives aux sciences physiques et naturelles qui seront faites durant cette réunion. Les savants italiens ou étrangers qui auraient à proposer des expériences sont invités à transmettre leurs projets à la Commission du Congrès résidant à Gênes, avant le 15 juillet prochain.

Les auteurs des projets préférés en seront immédiatement informés par la Commission, qui se mettra en rapport avec eux pour aviser aux moyens d'exécution des expériences jugées utiles.

MM. les membres de la Commission désignée pour aviser aux moyens d'exécution d'un *monument que la ville de Montbard se propose d'élever à la mémoire de* BUFFON, invitent MM. les membres de l'Académie à s'associer à cet hommage rendu à l'éloquent naturaliste.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur une expérience faite le 17 de ce mois au chemin de fer de Saint-Germain, avec une locomotive de la construction de* M. Steph. Flachat; *par* M. **CLAPEYRON**.

« Les journaux ont rendu compte d'une expérience qui a eu lieu récemment sur le chemin de fer de Saint-Germain. Mercredi dernier, une machine locomotive, traînant à sa suite quatre voitures, a gravi la pente de $0^{m},035$ du chemin de fer atmosphérique en construction. L'intérêt qui s'attache à l'avenir des chemins de fer, et la bienveillance particulière avec laquelle l'Académie accueille les communications relatives à cette industrie nouvelle, m'ont fait penser qu'elle recevrait avec plaisir quelques renseignements à ce sujet.

» La ville de Saint-Germain est bâtie sur un plateau élevé de 50 mètres environ au-dessus de la plaine basse, sur laquelle est tracé le chemin de fer actuel, aboutissant au Pecq ; le chemin de fer atmosphérique franchit cette différence de niveau par une suite de rampes qui affectent, dans leur ensemble, une forme parabolique tournant sa convexité vers le sol et se terminant à une rampe de $0^{m},035$ par mètre sur 1 000 mètres de longueur, laquelle aboutit à un palier horizontal sur lequel se trouve la station terminale.

» M. Eugène Flachat, chargé, comme ingénieur, de la direction des travaux, ayant pour instruction de les pousser avec la plus grande activité, reconnut la nécessité de construire une machine puissante capable de remorquer sur ces pentes rapides les matériaux nécessaires à la construction du chemin

et les appareils du système atmosphérique. Dans ce but, il fit construire, dans les ateliers du chemin de fer de Saint-Germain, *l'Hercule*. Une ancienne machine du Creusot lui en fournit les principaux éléments; la chaudière de la locomotive nouvelle fut allongée, des cylindres de $0^m,38$ de diamètre et $0^m,60$ de course furent placés extérieurement aux châssis; les six roues, d'un diamètre uniforme de $1^m,20$, furent rendues solidaires par des bielles de connexion. C'est cette machine qui, mercredi dernier, fournit la course dont les journaux ont parlé. La facilité avec laquelle sa charge fut entraînée indiquait que la locomotive ne déployait pas toute sa force. Je fis le lendemain quelques essais, dans le but de déterminer le poids maximum qu'elle pourrait traîner sur la pente de $0^m,035$.

» La machine est employée actuellement à porter en remblai, à la culée du viaduc, des terres extraites de la tranchée de la forêt de Saint-Germain; les wagons remontent à vide et descendent à charge. Le convoi se composait de quatre wagons chargés de terre pesant, vides, 3500 kilogrammes. L'un d'eux, porté sur une bascule avec sa charge de terre, se trouva peser 12 000 kilogrammes. La charge à la descente était donc

La machine pesant.	22000 kilogr.
Son tender.	10000
Quatre wagons chargés. . . .	48000
Un wagon à frein.	3500
Total.	83500

» On partit avec une vitesse modérée, le régulateur entièrement fermé. La manœuvre de la barre de changement de marche en avant, en arrière, ou à divers points intermédiaires, permettait de varier à volonté la vitesse sur la pente descendante de $0^m,035$. Le convoi arrêté, il fut impossible de repartir en remontant. Arrivé à la décharge, on vida successivement un, deux et trois wagons, ce ne fut qu'alors qu'il fut possible de gravir la pente. La charge se composait donc ainsi :

La machine.	22000^k	32 000, poids mort.
Son tender.	10000	
Trois wagons vides. . . .	10500	26 000, poids utile.
Un wagon chargé.	12000	
Un wagon à frein.	3500	
	58000	

» La même expérience, répétée une seconde fois, conduisit au même résultat.

» La machine était en vapeur, à une pression de 5 atmosphères; l'effort de traction qu'elle exerçait alors, en supposant l'action de la vapeur constante pendant toute la durée de la course, était de 3 610 kilogrammes. La résistance à vaincre se composait ainsi :

Frottements de diverse nature évalués à $\frac{1}{200}$ du poids sur 58 000 kilogr. . .	290
Action de la gravité, 0,035—58 000 kilogrammes.	2030
Total. . . .	2320

Restent 1 580 kilogrammes de différence, représentant la diminution de pression moyenne due à la détente fixe qui a lieu au sixième de la course, les frottements additionnels de toute sorte provenant des mécanismes, et les pertes de toute nature qu'offrent les machines à vapeur les mieux construites.

» Cet effort de traction effective, de 2320 kilogrammes environ, s'éloigne peu de la limite que lui assigne l'adhérence de la machine sur les rails. Les roues étant solidaires, cette adhérence peut être évaluée effectivement au poids total, 22 000 kilogrammes, multiplié par le coefficient du frottement du fer sur le fer, qui ne peut guère descendre au-dessous de un dixième.

» Il n'est pas inutile de remarquer que ce poids de 25 000 kilogrammes, que peut remorquer *l'Hercule* sur la pente de $0^{m},035$, avec une vitesse uniforme, sera notablement accru lorsqu'on lui viendra en aide par la vitesse acquise sur les pentes moins considérables qui précèdent. Ainsi, on peut espérer que *l'Hercule*, abordant la pente de $0^{m},035$, qui a 1 000 mètres de longueur, avec une vitesse de 14 mètres par seconde (soit $12\frac{1}{2}$ lieues à l'heure), pourra remorquer quinze tonnes de plus jusqu'au haut du plan incliné; soit, en tout, huit voitures chargées.

» Il est juste d'ajouter que l'emploi des machines locomotives sur des plans inclinés rapides n'est pas un fait nouveau. En Angleterre, le chemin de fer de Glocester, en France celui de la Loire, offrent des pentes inférieures seulement de 0,008 à 0,005 à celle dont il est ici question, sur lesquelles on a établi un service régulier; les machines n'ayant pas, à beaucoup près, obtenu les limites de poids et de puissance que comporte la voie actuelle de $1^{m},50$ de largeur, il n'est pas douteux que les résultats obtenus ne puissent être dépassés encore, et les chiffres qui précèdent font voir que l'emploi des règles les plus simples de la mécanique permet de proportionner aisément la puissance des machines à la roideur des pentes et à la grandeur du poids à remorquer, dans les limites que comporte le coefficient du frottement du fer sur le fer.

» L'emploi de pentes faibles n'en restera pas moins la condition d'un

transport économique, et ce sera, dans chaque cas particulier, à l'ingénieur de proportionner la grandeur et le prix des travaux d'art destinés à les maintenir, à l'importance des relations commerciales. »

CHIRURGIE. — *Note sur l'emploi de l'opium dans le traitement des ulcères cancéreux; par* M. **Tanchou.**

« L'auteur annonce avoir guéri entièrement des ulcères superficiels évidemment cancéreux, et en avoir rendu d'autres stationnaires et exempts de douleurs, au moyen d'une dissolution très-épaisse d'opium préparée et employée de la manière suivante : on fait digérer pendant vingt-quatre heures, et à une chaleur douce (24 à 25 degrés), une dose d'opium brut en poudre ou en morceaux, dans une quantité d'eau suffisante pour en faire une sorte de bouillie, on met sur la plaie 2 ou 3 millimètres de cette préparation et on la recouvre d'un morceau de papier collé ou de taffetas gommé pour empêcher l'évaporation. »

M. **Fraysse** envoie de Privas le tableau des *observations météorologiques* du mois de mai 1846.

M. **Blandet** adresse une Notice *sur le desséchement des bassins de vidanges qui se pratique en ce moment à Montfaucon.*

A l'occasion de cette communication, plusieurs membres de l'Académie font observer que l'auteur ne paraît pas avoir connaissance des mesures arrêtées à ce sujet par l'administration municipale, mesures qui déjà ont reçu, en partie, un commencement d'exécution.

« M. **Chevreul**, au nom de M. **Niepce**, lieutenant de cavalerie dans la garde municipale, prie l'Académie de vouloir bien recevoir en dépôt la boîte scellée du seau de M. Niepce qu'il remet sur le bureau.

» Elle renferme, 1° la description d'un procédé nouveau au moyen duquel on peut reproduire sur différents corps, tels que plaque de cuivre, papier à la mécanique, etc., une gravure, une lithographie, des caractères imprimés ou tracés à l'encre ordinaire, etc.; 2° plusieurs reproductions de gravures exécutées par ce procédé. »

Le dépôt en est accepté.

L'Académie accepte également le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un par M. **Bronner**, l'autre par M. **Morel.**

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance et dans la précédente, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1846; nos 23 et 24; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; tome XI; mai 1846.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; mars 1846; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XVII; juillet 1846; in-8°.

Éléments des Sciences naturelles; par M. C. DUMÉRIL; 5e édition; 2 vol. in-12.

Mémoires sur la famille des Fougères; par M. A. FÉE; 1 vol. in-folio. (Cet ouvrage est présenté, au nom de l'auteur, par M. BORY DE SAINT-VINCENT.)

Traité de Pathologie externe et de Médecine opératoire; par M. A. VIDAL DE CASSIS; 5 vol. in-8°. (Présenté par M. VELPEAU.)

Aperçus sur quelques détails de la Guerre, avec des planches explicatives; par M. le maréchal BUGEAUD; 3e édition; in-12.

Rapport présenté au nom de la Commission chargée de l'examen des projets divers de distribution d'eaux dans l'intérieur de la ville de Lyon; par M. PRUNELLE; in-4°.

Annales maritimes et coloniales; par MM. BAJOT *et* POIRRÉ; mai 1846; in-8°.

Mémoire sur l'utilité de l'Indivision de l'exploitation dans quelques fermes; par M. GIROU DE BUZAREINGUES; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Voyages de la Commission scientifique du Nord en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feroë, pendant les années 1838, 1839 *et* 1840, *sous la direction de* M. GAIMARD; 42e et 43e livraisons; in-folio.

Mémoires de la Société géologique de France; 2e série, tome Ier; 2e partie; in-4°.

Des Bains de mer; Guide médical et hygiénique du baigneur; par M. J. LE COEUR; tomes I et II; in-8°.

De l'Examen des candidats à l'École Polytechnique; par un ancien Élève de cette École; broch. in-8°.

Clinique médicale de la Faculté de Strasbourg du 1er *juillet* 1842 *au* 1er *juillet* 1844; *par* M. FORGET; broch. in-8°.

Types de chaque Famille et des principaux genres des Plantes croissant spontanément en France; par M. PLÉE; 29e livraison; in-4°.

Anatomie microscopique; par M. L. MANDL; 1re série : *Tissus et Organes;* 12e et 13e livr.; in-fol.

Archives d'Anatomie générale et de Physiologie; par MM. DENONVILLIERS, LONGET, MANDL *et* REGNAULT; juin 1846; in-8°.

Revue zoologique, par la Société Cuviérienne; sous la direction de M. GUÉRIN-MÉNEVILLE; 1-8°.

Recueil de la Société Polytechnique, sous la direction de M. DE MOLÉON; tome V, mars 1846; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1846; in-8°.

Journal des Usines et des Brevets d'invention; par M. VIOLLET; mai 1846; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; juin 1846; in-8°.

Journal de Médecine, Chirurgie, Pharmacie et Médecine vétérinaire de la Côte-d'Or, publié par la Société médicale de Dijon; juin 1846; in-8°.

L'Abeille médicale; 3e année, juin 1846; in-4°.

Annales forestières; tome V, 5e année; juin 1846; in-8°.

Bryologia europæa seu genera Muscorum europæorum monographice illustrata; auctoribus BRUCH, W.-P. SCHIMPER et TH. GUMBEL; fasciculi 29 à 31. Stuttgardt, 1846; in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'Observatoire royal du cap de Bonne-Espérance, en* 1843, *sous la direction de* M. TH. MACLEAR; 1840; 1 vol. in-4°.

Operations... *Opérations pour la vérification et le prolongement de l'Arc du méridien, mesuré par l'abbé de la Caille, au cap de Bonne-Espérance, exécutées d'après les ordres de l'Amirauté, par* M. TH. MACLEAR; 1re partie; in-4°.

VI. Différence in... *Différence en longitude entre les observatoires de Madras et du cap de Bonne-Espérance, d'après des observations correspondantes; par* le même; in-4°.

XV. The parallax... *Parallaxe d'α du Centaure, déduite, par* M. HENDERSON, *des observations faites au cap de Bonne-Espérance par* M. TH. MACLEAR, en 1839 et 1840; in-4°.

The horn Book... *Le* Rapporteur *des Tempêtes pour les mers de l'Inde et de la Chine; par* M. H. PIDDINGTON, sous-secrétaire de la Société asiatique du Bengale. Calcutta, 1845; in-8°.

Four synoptic... *Quatre tableaux synoptiques pour la Locomotion sur les Chemins de fer; par* M. ALPH. BURNIER.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 561; in-4°.

Revue des Spécialités et des Innovations médicales et chirurgicales; par M. VINCENT DUVAL; 15 juin 1846; in-8°.

La Clinique vétérinaire; 17e année; mai et juin 1846; in-8°.

Nouveau Système locomoteur de Rhodes; ¼ de feuille in-8°.

Nouveau Recueil de faits et observations sur les Eaux de Challes, en Savoie; par M. DOMENGET. Chambéry, in-8°.

Aperçu sur les Eaux minérales de Challes, en Savoie; par le même; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Belgique; tome V, nos 5 et 6; in-8°.

Recherches sur les Déterminants; par M. CATALAN. (Extrait du tome XIII, n° 6, des *Bulletins de l'Académie royale de Bruxelles.*) In-8°.

*Description d'une livrée inconnue de l'*Anas stelleri, *supposé dans sa deuxième année, d'après des individus tués aux environs d'Helsingfors; par* M. V. FALCK; ½ feuille in-4°.

Recherches micrométriques sur le développement des tissus et des organes du Corps humain, précédées d'un Examen critique des différentes méthodes micrométriques; par M. HARTING. Utrecht, in-4°.

Mikrochemische... *Recherches microchimiques sur le Développement et la Nature chimique de la paroi cellulaire végétale; par* le même; in-8°.

Over de... *Recherches sur le mode de développement de la tige annuelle des Plantes dicotylédonées et de ses parties élémentaires; par* le même; in-8°.

Waarnemingen... *Remarques sur l'effet des Agents physiques ou des Influences extérieures sur l'accroissement de la tige des plantes; par* le même; in-8°.

Histologische... *Observations hystologiques; par* le même; in-8°.

Bijdrage... *Recherches sur l'anatomie des Cactus; par* le même; in-8°. (Ces six ouvrages de M. HARTING sont adressés pour le concours de Physiologie expérimentale.)

Gazette médicale de Paris; année 1846, nos 24 et 25; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 67 à 70; in-folio.

Gazette médico-chirurgicale; année 1846, nos 24 et 25.

La Réaction agricole; nos 103 et 104.

ERRATA.

(Séance du 15 juin 1846.)

Page 1000, septième ligne en remontant, *au lieu de* panem cum paucis dactylis comedebat; in quadragesima, *lisez* panem cum paucis dactylis comedebat, in quadragesima.